



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Bakalářská práce

# **Vliv omamných látek na centrální nervovou soustavu**

Vypracovala: Tereza Hrubešová

Vedoucí práce: Mgr. Lenka Červenková

České Budějovice 2018

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne:

.....

Tereza Hrubešová

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala všem, kteří mě podporovali při psaní bakalářské práce. Největší dík patří vedoucí práce Mgr. Lence Červenkové za odborné vedení, vřelý přístup a vyčerpávající připomínky.

## **Abstrakt**

Mezi omamné látky patří látky různého původu, které primárně působí na centrální nervovou soustavu, kde mění mozkové funkce a způsobují dočasné změny ve vnímání, náladě, vědomí a chování. V této bakalářské práci je rešeršním způsobem zpracováno téma především halucinogenních látek. Intoxikace těmito látkami připomíná stavy transu, snění nebo meditace, kterých je využíváno k rekreačním i rituálním a náboženským účelům po celém světě. Klasifikovat omamné látky je možné z nejrůznějších hledisek, například původu a chemického složení, účinku na centrální nervovou soustavu, legislativy a další. K užívání omamných látek dochází již od období paleolitu (2 500 000 př. n. l. – 8 000 př. n. l.). Užívání se liší v různých kulturách, omamná látka běžně užívána v jedné kultuře, může být v jiné kultuře zcela neznámá či neužívána. Využití a obliba v rituálních zvycích se liší v rámci jednotlivých kultur i napříč kontinenty. V bakalářské práci je podrobně popsán a vysvětlen mechanismus účinku a projevy intoxikace šesti látkami s halucinogenními účinky – ibogainu, tropanových alkaloidů, alkaloidů *Harmaly mnohodílné*, psilocybinu, dimethyltryptaminu a meskalinu. Poznatky o halucinogenních látkách jsou doplněny o kulturní a historické souvislosti.

**Klíčová slova:** halucinogenní látky, ibogain, tropanové alkaloidy, psilocybin, ayahuasca, meskalin

## **Abstract**

Substances of various origins belong among psychoactive drugs. These substances impact the central nervous system, where they affect cerebral function and cause temporary changes in perception, mood, consciousness and behaviour. This thesis presents a review of hallucinogens. Intoxication by these substances induces a state reminiscent of trance, dreaming or meditation which is exploited for recreation, ceremonial and mythological purposes around the world. Classification of psychoactive substances can be performed by many criteria, ranging from origin and chemical composition, through their effects on the central nervous system, to their legislative status. The first known use of psychoactive drugs dates to the Paleolithic period (2 500 000 A.C.N. – 8 000 A.C.N.). Their usage varies greatly among cultures; drug commonly used in one culture can be unknown to another one. Usage and popularity of psychoactive drug differ in ritual habits in cultures and across continents. In this Bachelor thesis, the mechanism of impact and signs of intoxication by six compounds are described. These include ibogaine, tropane alkaloids, harmala alkaloid, psilocybe, dimethyltryptamine and mescaline. Cultural and historical context is also provided.

**Key word:** hallucinogens, ibogaine, tropane alkaloids, psilocybe, ayahuasca, mescaline

## Obsah

1. Úvod.....	1
2. Klasifikace .....	3
2.1 Hledisko původu a chemického složení .....	3
2.2. Hledisko farmakologické .....	5
2.3. Hledisko legislativní.....	7
2.4. Hledisko účinku na CNS .....	9
2.5. Hledisko mechanismu zvýšení koncentrace dopaminu.....	13
3. Historie a rituální užívání.....	15
3.1. Starý svět.....	16
3.1.1. Afrika .....	16
3.1.1.1. Ibogain .....	17
3.1.1.1.1. Rituální užití ibogainu.....	19
3.1.2. Evropa .....	20
3.1.2.1. Lilkovité rostliny.....	21
3.1.2.1.1. Rulík zlomocný.....	22
3.1.2.1.2. Mandragora lékařská.....	22
3.1.2.1.3. Blín černý .....	23
3.1.2.1.3.1. Rituální užití blínu černého.....	24
3.1.3. Asie .....	26

3.1.3.1. Harmala mnohodílná.....	26
3.1.3.1. Rituál zahrnující harmalu mnohodílnou .....	27
3.2. Nový svět .....	28
3.2.1. Severní Amerika .....	28
3.2.1.1. Peyotl .....	29
3.2.1.1.1. Peyotlový rituál amerických Indiánů .....	30
3.2.2. Střední Amerika .....	32
3.2.2.1. – Magické houbičky - psilocybin.....	33
3.2.2.1.1. – Rituál zahrnující magické houbičky .....	34
3.2.3. Jižní Amerika .....	35
3.2.3.1. Ayahuasca .....	37
3.2.3.1. Rituální užívání ayahuascy .....	40
4. Mechanismy účinku .....	43
4.1. Ibogain.....	43
4.1. Tropanové alkaloidy (Lilkovité rostliny) .....	44
4.1. Alkaloidy Harmaly mnohodílné.....	48
4.2. Meskalin (Peyotl) .....	50
4.2. Psilocybin (halucinogenní houby).....	51
4.2. Ayahuasca .....	51
5. Projevy intoxikace.....	53
5.1. Ibogain.....	53

5.1. Tropanové alkaloidy.....	55
5.1. Harmala mnohodičná .....	57
5.2. Meskalin (Peyotl) .....	58
5.2. Psilocybin (halucinogenní houby).....	58
5.2. Dimethyltryptamin .....	59
6. Závěr .....	61
7. Seznam použité literatury.....	63
8. Seznam použitých obrázků .....	73
9. Seznam použitých zkratk .....	75
Příloha 1. ....	77



# 1. Úvod

V literatuře se setkáváme s pojmy *droga*, *návyková látka*, *omamná látka*, *psychoaktivní* a *psychotropní látka*.

**Droga** je jakákoli látka, která po vstupu do organismu ovlivňuje mentální procesy (tj. např. náladu, poznávací schopnosti) (WHO, 1994)

V praxi se osvědčila definice Jiřího Presla, podle které je možné označit za drogu každou látku, ať již přírodní nebo syntetickou, která splňuje následující dva základní požadavky:

- má psychotropní účinek (tj. působí na psychiku člověka) – tzn., mění prožívání okolní reality i „vnitřní naladění“ člověka
- může vyvolat závislost (Presl, 1995)

**Návykovou látkou** se rozumí alkohol, omamné látky, psychotropní látky a ostatní látky způsobilé nepříznivě ovlivnit psychiku člověka nebo jeho ovládací nebo rozpoznávací schopnosti nebo sociální chování (Trestní zákoník č. 40/2009 Sb., § 130). Mezi **omamné látky** patří látky, které primárně působí na centrální nervovou soustavu, kde mění mozkové funkce a způsobují dočasné změny ve vnímání, náladě, vědomí a chování (Laycock a Todd, 2007). V dostupných zdrojích jsou pojmy *omamná látka (OL)*, *psychotropní* a *psychoaktivní látka* užívány jako synonyma. Nicméně lze najít výjimky, například v Zákonu o návykových látkách č. 167/1998 Sb., kde jsou látky rozděleny na dvě skupiny – a to omamné látky a psychotropní látky.

Ve své práci se zaměřuji především na méně známé, a u nás neběžně rozšířené OL, jako jsou: ibogain, alkaloidy harmaly mnohodílné, psilocybin, meskalin, tropanové alkaloidy a dimethyltryptamin. Tyto látky jsem si vybrala z důvodu, že se jedná o přírodní halucinogeny, protože se zajímám o změněné stavy vědomí a „rozšíření“ mozkových funkcí. Díky výskytu v přírodě a halucinogenním účinkům byly také často vyhledávány duchovními vůdci a následně využívány k náboženským rituálům.

Druhá kapitola této práce obsahuje stručný přehled klasifikace omamných látek a hlavních způsobů jejich dělení. Ve třetí kapitole je popsána historie a rituální užití vybraných omamných látek (ibogain, alkaloidy harmaly mnohodílné, psilocybin, meskalin, tropanové alkaloidy, dimethyltryptamin aj.). Čtvrtá kapitola popisuje

mechanismy účinku OL a jejich vliv na centrální nervovou soustavu. V páté kapitole jsou popsány projevy intoxikace u člověka.

Cílem mé bakalářské práce je představit téma omamných látek, historii jejich užívání – kulturně i časově, pokusit se utřídit složitou klasifikaci, stručně popsat mechanismy účinku vybraných OL na nervovou soustavu člověka a vysvětlit jaký vliv má intoxikace těmito OL na chování a jednání člověka.

Téma bakalářské práce jsem si zvolila na základě dlouholetého zájmu o biologii člověka a neuropsychologii. Zajímají mě mechanismy účinku omamných látek na vědomí a s tím spojené psychické stavy jedince. Zároveň jsem se chtěla dozvědět více o historii vybraných OL a jejich rituálním významu v různých kulturách.

## 2. Klasifikace

Zatímco užívání omamných látek je doloženo již od prehistorických dob (Guerra-Doce, 2015), jejich klasifikace a úvahy o specifických účincích a léčebných vlastnostech se začínají objevovat až na začátku 18. století (Toro a Thomas, 2008).

Omamné látky mohou být klasifikovány podle různých hledisek (např. původu, chemického složení, účinku na CNS, legislativního hlediska, farmakologického hlediska a další.).

### 2.1 Hledisko původu a chemického složení

Z hlediska vzniku a částečně i chemického složení lze rozdělit drogy do třech skupin: **přírodní**, jedná se o výtažky z rostlin, **polysyntetické**, vznikající chemickou úpravou látek původně se nacházejících v rostlinné podobě (např. kokain – koka listy – koka pasta – kokainová báze – kokain hydrochlorid), a drogy **syntetické**, které se vyrábějí primárně pro jiné účely. Do poslední jmenované skupiny patří např. toluen, který se díky výhodným teplotám tání a varu využívá jako náplň do teploměrů nebo rozpouštědlo barev a laků (Hubinová a Dlouhý, 2001).

Roku 1858 italský psychofarmakolog *Paolo Mantegazza* klasifikoval psychoaktivní látky do třech skupin: **alkoholické, alkaloidové a aromatické**. Alkoholické omamné látky dělí ještě do dvou podskupin: *kvasné* (víno, pivo, cider, medovina, chicha<sup>1</sup>) a *destilované* (brandy, rum, gin, anýzovka, arak<sup>2</sup>, různé likéry).

---

<sup>1</sup> *Chicha morada* je jedním z domorodých produktů konzumovaných každodenně v Peru. Jedná se o nealkoholický nápoj vzniklý v Andách, obvykle vyráběný vařením růžové kukuřice seté (*Zea mays var. indurata*) s dalšími přísadami, jako jsou: ananas, skořice, hřebíček, citron a cukr (Acuña et al., 2016).

<sup>2</sup> *Arak* je bezbarvý, nedoslazovaný alkoholický nápoj ovoněný anýzem, produkováný zeměmi, jako jsou: Arménie, Írán, Irák, Izrael, Jordánsko, Palestina, Sýrie a Libanon. Slovo pochází z arabského *araq*, což znamená *sladký* (Bayram a Anli, 2010).

Druhou skupinu rozdělujeme na drogy *kávové* (káva, čaj, yerba maté, guarana<sup>3</sup> (Obr. 1), kata jedlá<sup>4</sup> (Obr. 2)) a *narkotika* (opium, hašiš, kava, betel<sup>5</sup>, muchomůrky, koka, ayahuasca, tabák). Do třetí skupiny zařazuje koření (Toro a Thomas, 2008)



Obrázek 1: Guarana, rostlina originálně z Amazonie (převzato z Schimpl et al., 2013)

---

<sup>3</sup> *Guarana (Paullinia cupana)* je brazilská rostlina původně z oblasti Amazonie, jejíž pražená semena byla místními kmeny používána po dlouhou dobu jako stimulant, afrodisiakum nebo lék na bolesti hlavy (Henman, 1982)

<sup>4</sup> *Kata jedlá (Catha edulis)*, rostlina rostoucí podél jižního pobřeží Afriky a v západní Asii, byla žvýkána už od starověkých časů v Etiopii. Hlavní aktivní složkou je katinon (strukturálně podobný amfetaminu) obsažený v listech, a zodpovědný za většinu psychoaktivních vlastností rostliny (Berihu et al., 2017).

<sup>5</sup> *Betel (Piper betle)* je tropickou popínavou rostlinou, vysoce ceněnou v jižní a severovýchodní Asii pro svou léčebnou, náboženskou a obřadní hodnotu (Srinivasan et al., 2016).



Obrázek 2: Kata jedlá, psychostimulační rostlina rostoucí podél Rudého moře a v západní Asii (převzato z Al-Maweri et al., 2018).

První moderní klasifikaci psychotropních látek vytvořil německý farmakolog *Louis Lewin* (Lewin, 1998), který tyto látky dělí na:

- **euforika** (mentální sedativa) – opium a jeho deriváty, kokain
- **fantastika** (halucinogeny) – peyotl, konopí, lilkovité rostliny
- **omamné látky** (mozkové excitanty) – alkohol, chloroform, éter, benzín
- **hypnotika** (uspávací prostředky) – chloral (Dříve běžně užívané sedativum, spojené s celou řadou vedlejších účinků, jako např. – prodloužená sedace, paradoxní vzrušení, delirium, nepříjemná pachuť.) (Zhang et al., 2016), barbital (derivát kyseliny barbituratové, dnes používaný jako sedativum a hypnotikum, vhodný pro léčení nespavosti) (Zheng et al., 2017)
- **excitanty** (mentální stimulanty) – káva, tabák, betel

Tato klasifikace se používá dodnes.

## 2.2. Hledisko farmakologické

Farmakoklinická klasifikace psychoaktivních látek od *Jeana Delaye* a *Pierreho Denikera* (Hampel a Paleček, 2002; Toro a Thomas, 2008) je založena na klasifikaci předchozí. Obsahuje tři skupiny:

- **psycholeptika**, která tlumí činnost CNS, označována také jako antipsychotika nebo trankvilizéry
  - *sedativa a hypnotika* – ovlivňují bdělost v záporném smyslu, tzn., způsobují zklidnění. V případě hypnotik útlum CNS způsobený vyššími dávkami navozuje stav podobný přirozenému spánku. Neexistuje však ostrá a přesně definovaná hranice mezi sedativy a hypnotiky. První známá sedativa a hypnotika jsou opium a ethanol. Dalšími jsou například: barbituráty, bromidy (draselný, vápenatý) chloralhydrát, benzodiazepiny, zolpidem, zopiclon, zaleplon.
  - *anxiolytika* (malé trankvilizéry, antineurotika) – užívají se k potlačování stavů úzkosti, strachu a psychického napětí. Anxiolytický účinek vykazuje většina sedativ, řada autorů je proto řadí mezi sedativa a hypnotika. Nejvýznamnější skupinou jsou barbituráty.
  - *neuroleptika* (velké trankvilizéry), která působí antipsychoticky. Jedná se o různorodou směs látek zahrnující především deriváty fenothiazinu, thioxanthenu, dibenzothiepinu, dibenzo-diazepiny a butyrofenony.
  - regulátory nálady (lithium, valporát, karbamazepin, lamtrigin).
- **psychoanaleptika**, stimuluje činnost CNS
  - *antidepresiva*, která zvyšují koncentraci neurotransmiterů noradrenalinu a serotoninu v synaptické oblasti. Rozlišují se dva typy:
    - thymoleptika, která inhibují zpětný přechod neurotransmiterů ze synaptické štěrbině do presynaptického neuronu. Řadí se sem např.: tricyklická antidepresiva, dibenzepin, mianserin, maprotilin, SSRI.

- thymoeretika, která jsou inhibitory monoaminoxidázy (MAO = enzym, který odbourává neurotransmitery noradrenalinu a serotoninu). Patří sem např.: iproniazid, fenelzin, isokarboxazid.
- *psychostimulancia* (excitanty, stimulanty bdělosti) jsou látky, které udržují organismus ve stavu bdělosti, zvyšují psychickou a fyzickou odolnost, a tak nepřímo zlepšují náladu. Mezi přírodní psychostimulancia řadíme deriváty xanthinu, kofein, theofylin, theobromin. Syntetickými psychostimulancii jsou β-fenylaminoalkany (amfetamin, efedrin, metamfetamin, MDMA), zvyšují koncentraci dopaminu a NA v mozku.
- **psychodysleptika**, která způsobují různé psychické poruchy a vyvolávají přechodné psychotické stavy – působí proti neuroleptikům (alkohol a jeho deriváty, halucinogeny) (Toro a Thomas, 2008).

### 2.3. Hledisko legislativní

Klasifikaci omamných látek z hlediska legislativy České republiky upravuje *Zákon o návykových látkách* č. 167/1998 Sb., novelizovaný 273/2013 Sb., jehož součástí je i nařízení vlády 463/2013 *O seznamech návykových látek* podle Jednotné úmluvy o omamných/ psychotropních látkách.

Na základě tohoto seznamu můžeme roztrdit *omamné látky* do třech skupin (seznamů) (Zákon č. 167/1998 Sb., 2017):

- **Seznam I** obsahuje typické návykové látky, které bezprostředně nebo nepřímo ohrožují zdraví. Léčivé přípravky obsahující tyto omamné látky mohou být vydávány v lékárně pouze na recept označený modrým pruhem. Patří sem např. koka (list), kokain, koncentrát z makoviny, konopí pro léčebné použití, metadon, morfin, opium.
- **Seznam II** se skládá z návykových látek se zvýšeným nebezpečím vzniku závislosti. Léčivé přípravky obsahující tyto omamné látky jsou vydávány

v lékárně na recept bez označení modrým pruhem. Řadí se sem např. kodein, ethylmorfin, propiram.

- **Seznam III** zahrnuje přípravky s typickými návykovými látkami do definovaného množství. Látky a přípravky obsahující tyto omamné látky se používají pouze k omezeným výzkumným, vědeckým a velmi omezeným terapeutickým účelům. Není dovolen dovoz z jednoho státu do druhého (ani z jedné oblasti do jiné oblasti daného státu), ani výroba (všechny procesy, kromě produkce, jež umožňují získání těchto omamných látek, zahrnuje rovněž čištění a přeměnu těchto látek v jiné drogy). Patří sem například heroin, konopí, pryskyřice z konopí

*Psychotropní látky jsou tříděny do čtyř skupin:*

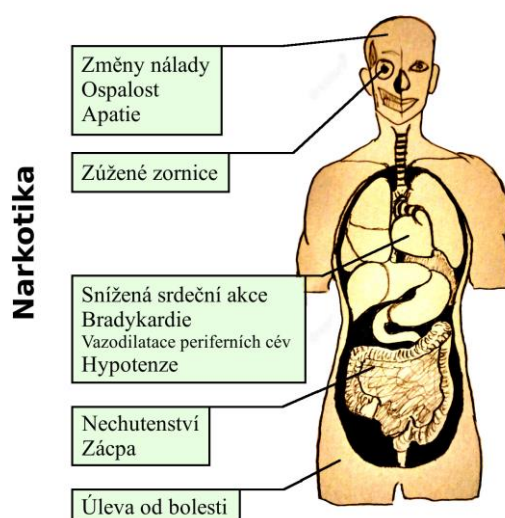
- **Seznam I** obsahující psychotropní látky, které jsou užívány pouze k omezeným výzkumným a vědeckým a velmi omezeným terapeutickým účelům. Zahrnuje např. – (+)-lysergid, meskalin, psilocybin, psilocin, tetrahydrokanabinol, methakathinon (efedron), methyltenamfetamin (MDMA).
- **Seznam II**, - sem se zařazují psychotropní látky, s nimiž je z důvodu rozsahu jejich zneužívání, anebo proto, že bezprostředně nebo nepřímo ohrožují zdraví, umožněno zacházení jen na základě povolení. Léčivé přípravky obsahující tyto psychotropní látky jsou vydávány v lékárně pouze na recept nebo žádanku označenou modrým pruhem. Do této skupiny se řadí např. amfetamin, buprenorfin, fencyklidin, metamfetamin, dronabinol (delta-9-THC).
- **Seznam III** obsahuje psychotropní látky se zvýšeným nebezpečím vzniku závislosti. Léčivé přípravky obsahující tyto látky jsou v lékárnách vydávány na recept. Patří sem např. amobarbital, pentobarbital.
- **Seznam IV** zahrnuje psychoaktivní látky se zvýšeným nebezpečím vzniku závislosti – např. barbital, fenobarbital, nitrazepam, ketamin, diazepam.



## 2.4. Hledisko účinku na CNS

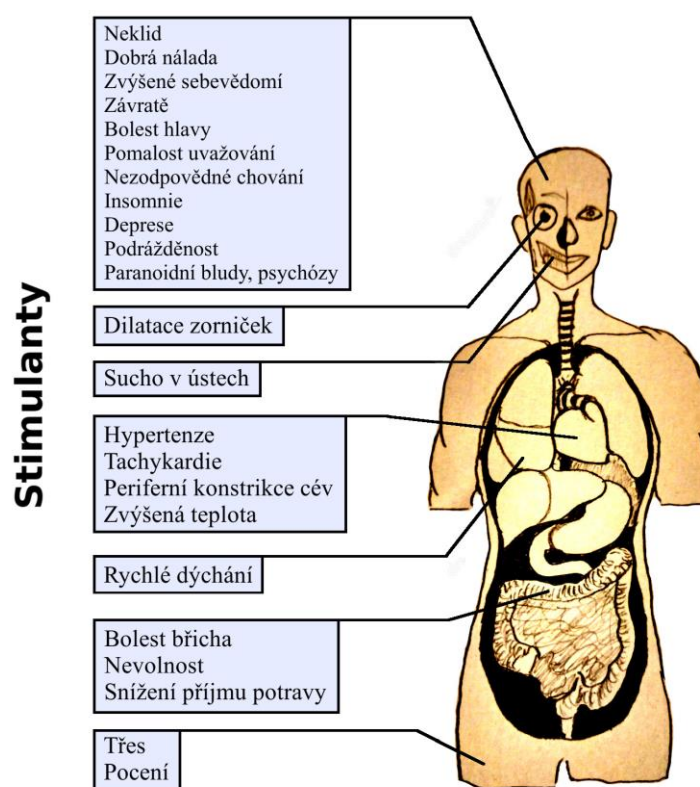
Dělení drog podle účinku je jedním z nejčastějších způsobů klasifikace. Z tohoto hlediska rozdělujeme omamné látky do třech skupin: **tlumivé** (Obr. 3), **stimulační látky** (Obr. 4) a **látky s halucinogenními účinky** (Obr. 5).

- **Tlumivé** (narkotické) látky byly a jsou používány lidskou společností k tišení bolesti. Nadměrné užívání nebo zneužívání těchto látek vede k duševním a behaviorálním změnám. Mezi krátkodobé účinky užívání narkotik patří: vzestup dobré nálady, ospalost, uvolnění, úleva od bolesti, neschopnost se koncentrovat, apatie, nechutenství, zácpa aj. Hlavním dlouhodobým účinkem je snížení dopaminu a úbytek dopaminových receptorů v mozku (Walsh, 2015). Do této skupiny se řadí:
  - *opiáty* – přírodní (opium, morfin, kodein); polysyntetické opiáty (heroin, braum); syntetická narkotika s účinky opiátů (methadon, buprenorfin, fentanyl, tramadol);
  - *léky s narkotickými a sedativními účinky* – benzodiazepiny (diazepam – Valium, flunitrazepam – Rohypnol; alprazolam – Neuro), barbituáty;
  - *těkavé látky – inhalanty* (Machová a Kubátová, 2015)



Obrázek 3: Přehled účinků narkotik na jedince

- Terapeutické dávky **stimulačních drog** (podávány například pacientům s ADHD) zvyšují schopnost soustředit se, schopnost socializace, libido a mohou zlepšovat náladu. Ve větších dávkách mohou stimulanty (naopak) zhoršovat schopnost soustředit, vyvolávat euforii, zvyšovat sebevědomí a snižovat potřebu spánku (Avois et al., 2006). Stimulační drogy dělíme:
  - *stimulancia* – kokain, crack, efedrin, kofein
  - *syntetická stimulancia* – amfetamin, metamfetamin (Machová a Kubátová, 2015)

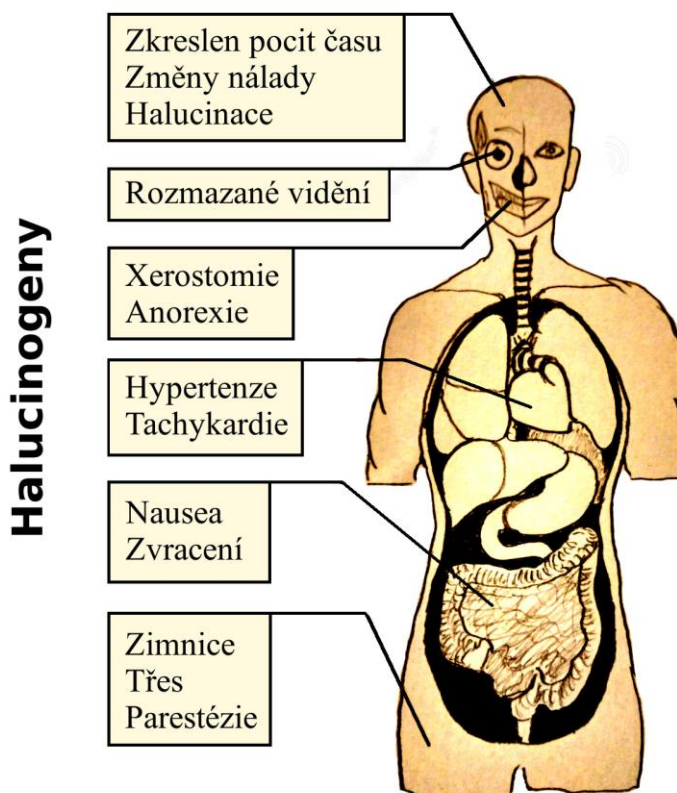


Obrázek 4: Přehled účinků stimulačních drog na jedince

- **Halucinogeny** jsou psychoaktivní látky silně ovlivňující vnímání, náladu a poznávací procesy. Účinky se liší především v době trvání a intenzitě. To závisí na dávce nebo způsobu podání. Jsou považovány za psychologicky bezpečné (Nichols, 2004). Mezi somatické projevy patří: zimnice, třes, nestálost, nevolnost (zvracení), pocit suchosti v ústech, brnění, píchání,

svědění kůže (parestezie), rozmazané vidění. Většinou dochází ke zvýšení krevního tlaku a zrychlení tepové frekvence. Smyslový efekt zahrnují změny ve vnímání tvaru, velikosti, barvy a zdánlivého pohybu. Může být zkreslen i pocit času – postupuje pomalu, nebo vůbec ne. Dochází také k rychlým změnám emocí, od pocitu blaženosti až euforie přes pocit depersonalizace a derealizace, k depresi až paranoi (Bogenschutz a Johnson, 2016). Do této skupiny řadíme:

- *přírodní drogy z rostlin a hub* – meskalin, mykoatropin, daturamin, psilocybin
- *přírodní drogy živočišného původu* – bufotenin
- *semisyntetické a syntetické drogy* – LSD lysergamid (Machová a Kubátová, 2015)



Obrázek 5: Přehled účinků látek s halucinogenními účinky na jedince

Některé drogy působí kombinovatelnými účinky a z toho důvodu je nelze přesně zařadit. Mezi takové látky patří konopí. Často se zařazuje mezi halucinogeny, protože může vytvářet změny ve smyslovém vnímání (živější vnímání zrakových, sluchových i jiných vjemů), ale také má zklidňující účinek, což ho řadí mezi tlumivé látky. Dalšími látkami, které jsou obtížně zařaditelné, jsou tzv. „taneční drogy“ (MDA, MDMA<sup>6</sup>, mCPP<sup>7</sup>, GHB<sup>8</sup> aj.), pro které je charakteristický kombinovaný stimulační a halucinogenní účinek (Machová a Kubátová, 2015; Garcia-Romeu et al., 2016).

---

<sup>6</sup> 3,4-(±)-methylendioxyamfetamin (MDA) je primárním metabolitem 3,4-(±)-methylendioxymethamfetaminu (MDMA) patřícím mezi hojně zneužívané nezákonné deriváty amfetaminu. Jeho účinky jsou velmi podobné jeho prekurzoru – MDMA (Herndon, 2014). Široce využívaná rekreační droga MDMA (extáze), má jak stimulační, tak halucinogenní účinky. Stejně jako u dalších derivátů amfetaminu se při užívání může rozvinout psychóza a závislost. Studie ukázaly, že do závislosti a psychotických účinků jsou zapojeny neurotransmitery dopamin a serotonin (Mouri et al., 2017). Lidé, kteří užívají MDMA uvádějí pocity euforie, zvýšené sebevědomí a zvýšenou hloubku emocí (Olsen et al., 2016).

<sup>7</sup> Další psychotropní látkou často užívanou v nočních klubech při stavech unavenosti je *meta*-chloro-fenylpiperazin (mCPP). Studie ukázaly, že mCPP obsahuje méně neurotoxických látek než MDMA, ale jeho negativní účinky mohou být také velmi škodlivé (závratě, zmatení, křeče, bolesti hlavy nebo dokonce záchvaty panické úzkosti (Tavares et al., 2017)).

<sup>8</sup>  $\gamma$ -hydroxybutyrát (GHB) je přirozeně se vyskytující mastná kyselina s krátkým řetězcem metabolizovaná z gama-aminomáselné kyseliny. Fyziologicky GHB lze najít v mozku, srdci, játrech a ledvinách savců. Vedle terapeutického užití na léčbu narkolepsie a jako podpůrné látky při odvykání na alkoholu je využíván k rekreačním účelům (Dave et al., 2017).

## ***2.5. Hledisko mechanismu zvýšení koncentrace dopaminu***

Zvýšení hladiny dopaminu v mozku hraje klíčovou roli při vzniku návyku. Všechny psychoaktivní látky jsou stejné v tom, že zvyšují tuto koncentraci, rozdíl je v mechanismu, jakým to dělají. Podle mechanismu, jakým zvyšují hladinu dopaminu v mozku, se rozdělují do třech skupin (Obr. 6) (Lüscher a Ungless, 2006).

**První třída** návykových látek, jsou drogy, které se váží na G-protein (intracelulární přenašeč signálu z tzv. receptorů asociovaných s G-proteiny) (Matouš, 2010). Tato skupina zahrnuje opiáty, kanabinoidy, LSD, meskalin, psilocybin, a kyselinu gama-aminomáselnou. Navázáním omamné látky na G-protein dochází k inhibici  $G_{0/i}$  neuronů skrze post-synaptickou membránu a skrze pre-synaptickou membránu k regulaci signálu. Ve ventrální tegmentální oblasti mezokortikolimbické kůry dochází k inhibici GABA neuronů, to vede k aktivaci původně inhibovaných dopaminových neuronů  $G_{0/i}$  a zvýšení dopaminu (Lüscher a Ungless, 2006).

**Druhá třída návykových látek**, jsou drogy, které **jsou přenášeny přes iontové kanály** a receptory. Tato skupina zahrnuje nikotin, alkohol a benzodiazepiny, PCP, ketamin. Vazbou psychoaktivní drogy na iontové kanály a receptory dochází ke stejným účinkům na dopaminových a GABA neuronech (jako při navázání na G-protein) a následnému zvýšení dopaminu (Lüscher a Ungless, 2006).

**Třetí třída návykových látek**, jsou drogy, které cílí na **monoaminové transportéry** (integrální membránové proteiny, které obalují synaptické váčky a slouží k přenosu monoaminů – NA, adrenalin, dopamin nebo serotonin – mezi cytosolem a synaptickým váčkem (Eiden et al., 2004)). Do této skupiny patří kokain, amfetamin a MDMA. Vazbou návykové látky ze třetí třídy na monoaminové transportéry dochází ke zpětnému vstřebávání dopaminu, nebo navození úniku dopaminu mimo transportní vezikuly, tak dochází k nahromadění extracelulárního dopaminu v cílových strukturách (Lüscher a Ungless, 2006).

Class of Drug	Name	Main Molecular Target	Pharmacology	Effect on Dopamine Neurons	RR
<b>Class I: Drugs that activate G protein-coupled receptors</b>	Opioids	MOR (G <sub>o</sub> )	Agonist	Disinhibition	4
	Cannabinoids	CB1R (G <sub>i/o</sub> )	Agonist	Disinhibition	2
	GHB	GABA <sub>B</sub> R (G <sub>i/o</sub> )	Weak agonist	Disinhibition	NA
	LSD, mescaline, psilocybin	5-HT <sub>2A</sub> R (G <sub>q</sub> )	Partial agonist	-	1
<b>Class II: Drugs that bind to ionotropic receptors and ion channels</b>	Nicotine	nAChR (α4β2)	Agonist	Excitation, disinhibition, modulates release	4
	Alcohol	GABA <sub>A</sub> R, 5-HT <sub>3</sub> R, nAChR, NMDAR, Kir3 channels	-	Excitation	3
	Benzodiazepines	GABA <sub>A</sub> R	Positive modulator	Disinhibition	3
	PCP, ketamine	NMDAR	Antagonist	Disinhibition <sup>a</sup>	1
<b>Class III: Drugs that bind to transporters of biogenic amines</b>	Cocaine	DAT, SERT, and NET	Inhibitor	Blocks DA uptake	5
	Amphetamines	DAT, NET and SERT, VMAT	Reverses transport	Blocks DA uptake, synaptic depletion, excitation	5
	Ecstasy	SERT > DAT, NET	Reverses transport	Blocks DA uptake, synaptic depletion	NA

Drugs fall into one of three categories that target either G protein-coupled receptors, ionotropic receptors/ion channels, or biogenic amine transporters. Note that drugs with RR = 1 [46] are readily abused but will not induce addiction.

<sup>a</sup>Not yet supported by experimental evidence.

5-HT<sub>2A</sub>R, serotonin receptor; GABA<sub>A</sub>R, γ-aminobutyric acid receptor; Kir3 channels, G protein inwardly rectifying potassium channels; LSD, d-lysergic acid diethylamide; NET, norepinephrine transporter; NMDAR, N-methyl-D-aspartate receptor; RR, relative risk of addiction [46]; VMAT, vesicular monoamine transporter  
doi:10.1371/journal.pmed.0030437.t001

Obrázek 6: Mechanismy klasifikace návykových látek (převzato z Lüscher a Ungless, 2006)

### 3. Historie a rituální užívání

Omamné látky hrají důležitou roli mimo jiné také v náboženství, které poskytuje lidem pocit bezpečí a pomáhá jim vysvětlit „nevysvětlitelné“ jevy (často interpretované jako zlé síly) (Mumey, 1951).

Archeologické a antropologické nálezy ukázaly, že psychotropní látky byly užívány při velkém množství náboženských rituálů a to k různým účelům:

- vytvořit kontakt s duchy a s duchovním světem (*psilocybin, meskalin, ibogain, Ayahuasca – DMT obsahující rostliny atd.*)
- spojení s dušemi předků (částečně *ibogain* a *Ayahuasca – DMT obsahující rostliny*)
- přemýšlet hlouběji o náboženských a filosofických tématech týkajících se kmene a/nebo společnosti (např. *Cannabis, psilocybin, meskalin, Artemisia absinthium*)
- vytvořit spojení s bohy a bohyněmi (např. *Artemisia absinthium, ibogain*)
- získat magické a nadpřirozené schopnosti
- léčit duševně nemocné pacienty
- využití změněného stavu vědomí a vizí pro lékařské účely
- dosáhnout osvícení (nirvány) – např. *ibogain, psilocybin, meskalin, Cannabis, Ayahuasca – DMT obsahující rostliny aj.*
- objasnit neznámá fakta, oblasti lidské mysli a nevědomí (např. *psilocybin, Cannabis, šalvěj, meskalin, ibogain, opium, Artemisia absinthium, Ayahuasca – DMT obsahující rostliny*)
- jako afrodiziakum (*Cannabis, ibogain, Artemisia absinthium atd.*) (Sayin, 2014).

Po objevení Ameriky se svět geograficky dělil na *Starý* a *Nový svět*. Starý svět byl tvořen Afrikou, Evropou a Asií. Amerika, jako nově objevený kontinent, patřila do

Nového světa. Pro každý kontinent (především Afriku, Evropu a Jižní Ameriku) je typická určitá sada psychoaktivních rostlin, jejichž výskyt závisí na lokálních klimatických podmínkách (Crocq, 2007).

### **3.1. Starý svět**

Existují důkazy ukazující, že oproti Novému světu bylo ve Starém světě užíváno mnohem méně rostlin a keřů pro jejich halucinogenní vlastnosti. Neví se jistě, zda je to způsobeno chudším výskytem halucinogenních rostlin, nebo tím, že by se lidé Starého světa o tyto rostliny s těmito vlastnostmi méně zajímali (Shultes, 1977).

Ve Starém světě se užívalo opium, *Cannabis*, *Ephedra*, mandragora, *Nymphaea nouchali*, *Peganum harmala* a další. Archeologické důkazy o užívání OL při náboženských rituálech byly nalezeny na mnoha místech, jako např. v Egyptě, na Středním východě, v Mezopotámii, Severní Africe, různých částech Evropy, Číně a dalších částech Asie, časově spadající zpět až do období neolitu. (Merlin, 2003).

#### **3.1.1. Afrika**

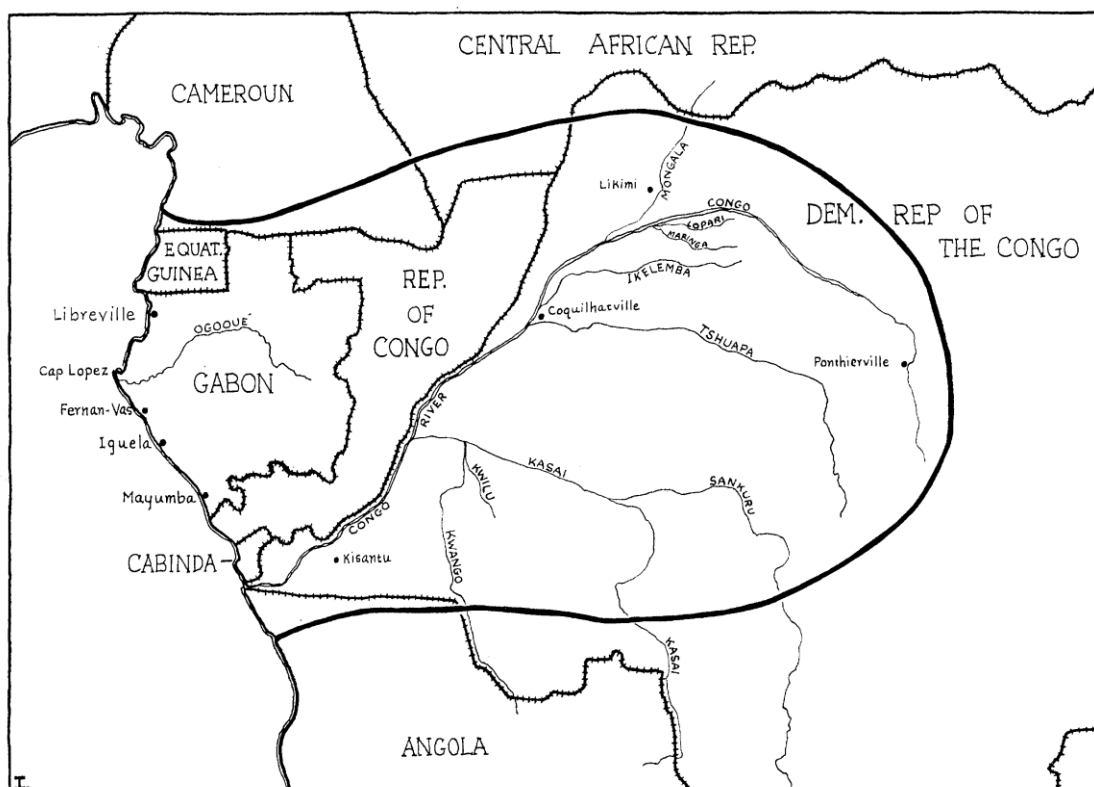
Pro Afriku je typické užívání rostlin katy (viz kapitola OL, jako je například kata (viz kapitola 2), ubulawu nebo ibogain. Pojem ubulawu většinou znamená kořeny různých bylin a popínavých rostlin jako jsou například: kalokvět (*Agapanthus campanulatus*), boscie (*Boscia albitrunca*), dětelník (*Psoralea pinnata*) nebo silenka (*Silene bellidioides*). Klasická příprava ubulawu spočívá v tom, že jednotlivé psychoaktivní rostliny jsou drceny a smíchány s vodou za vzniku odvaru. Ten je následně vyšlehan do pěny. Obyvatelé jižní Afriky ubulawu tradičně popíjejí, do té doby, než mají pocit sytosti, po kterém následuje zvracení. Pěna je užívána na omytí těla. Nejčastěji je ubulawu užíváno právě k očistě těla skrze zvracení, na odstranění „neduhů“ z hrudi, také též k léčení žaludečních potíží aj. Jeho uživatelé věří, že přináší štěstí (tzn. díky rostlině je člověk spojen se svými předky, má otevřené všechny cesty a je mu poskytnuta spirituální pomoc). Během očištného rituálu dochází ke vstřebávání psychoaktivních látek do těla, které způsobují změny nálad, barevné vize a živé sny (Sobiecki, 2012).



### 3.1.1.1. Ibogain

Ibogain je hlavní aktivní látkou rostliny ibogy, patřící do čeledi toješťovitých rostlin (*Apocynaceae*). Je řazen do rodiny ibogainových alkaloidů (skupina asi 80 příbuzných monoterpenových indolových alkaloidů, jako např. ibogamin, noribogain, 18-MC). Ibogain (prvně izolován z kořenů Ibogy v roce 1901 (Litjens a Brunt, 2016)) je psychoaktivní alkaloid extrahovaný z kůry kořenů tropického keře ibogy (*Tabernanthe iboga*). Po staletí byl užíván domorodými lidmi západní Afriky zvanými „Fang people“ (Rios et al, 2002) a jejich náboženstvím Bwiti k rituálním účelům, a o mnoho let dříve byl využíván dokonce i kmeny Pygmejů. Hlavním účelem konzumace ibogy byl koncept „propojení“ s předky napříč časem, anebo s ostatními účastníky díky společným zážitkům (Alper et al., 2008). Také byl užíván v tradiční medicíně – nebo pro zahnání únavy, hladu a žízně. V „západním světě“ začal být ibogain užíván na počátku 20. století, jako lék na svalovou slabost (astenii) (Xaver a Karlheinz, 2015). Ve Francii byl užíván jako duševní a fyzický stimulant, známý jako Lambarene. Než byl v roce 1970 zakázán, byl rozšířený i mezi olympijskými sportovci (Donnelly, 2011).

Ibogain je domorodci užíván napříč celou Afrikou (Obr. 7). Keř Ibogy je původní v západní části centrální Afriky, včetně Gabonu, Demokratické republiky Konga a Angoly (Garcia-Romeu et al., 2016). Nejrozšířenější je pravděpodobně v Gabonu, kde je dokonce, jako v jediné oblasti Afriky, pěstován a kultivován. Iboga je zde součástí spousty náboženských rituálů utajovaných společenství. Nejznámější z nich je Bwiti. (Harrison a Pope, 1969).



Obrázek 7: Území s největším výskytem užívání ibogainu (převzato z Harrison a Pope, 1969).

Bwiti kult může být popsán jako náboženství odvozené z domorodých tradic a křesťanství. Jedná se o jediné africké náboženské hnutí, jehož základy spočívají v používání ibogy (v posvátném slova smyslu) (Fernandez, 1982). Původně se kult Bwiti nacházel na území mezi oblastmi Mitsogo a Apindij a v centrálním Gabonu (v místech nejhojnějšího výskytu ibogy) a postupně se rozšířil. Nyní je vyznáván na územích od Španělské Guinei až po Kongo (Harrison a Pope, 1969).

Nejlépe jsou zvyky Bwiti pozorovatelné v centru jeho vlivu mezi kmeny jako je Apindji, kde byl studován (Swiderski, 1965)

Kult Bwiti je v Gabonu největším konkurentem křesťanství. Nelze popřít, že užívání ibogy a vyznávání křesťanství je neslučitelné. Nicméně samotný kult přebral spousta zvyků z křesťanství, někdy je až „paroduje“ a spojuje je dohromady s prastarými zvyky. Kult pomohl spojit všechny kmeny proti inovacím ze západní kultury. Tímto způsobem málo známá pralesní rostlina pomohla sjednotit celý lid a úspěšně zamezit rozšíření některých vlivů západní civilizace. Přesto že misie mění svou

politiku, iboga bude mít i nadále veliký vliv na společnost Gabonu (Harrison a Pope, 1969).

### **3.1.1.1.1. Rituální užití ibogainu**

Člověk je zasvěcený do kultu Bwiti pokud viděl „Bwiti“ (boha kultu) – nebo jedl ibogu. Nicméně, jak říká kultovní tradice, sníst rostlinu ibogy je jediný způsob, jak vidět boha Bwiti. V den zasvěcení jdou kandidáti v 6 hodin ráno do „Vesmírného chrámu“ doprovázeni svým otcem a strýcem z matčiny strany. V chrámu dostanou dva mělké koše, každý zhruba 20 cm v průměru s naštípanými kořeny ibogy. Pod dozorem kněze, otců a strýců, mladíci spolykají hořké a odporně chutnající štěpky kořene. Během celého dne chlapci pokračují v jezení kořene ibogy, povzbuzováni dohlížejícími otcí. Teprve až v pozdních hodinách celého dne stráveného požíváním ibogy, jsou kandidáti připraveni vidět boha Bwiti (Harrison a Pope, 1969).

Večerní ceremonie začínají rituálním tancem, kterého se účastní uchazeči spolu se členy Bwiti z celého kmene. Po skončení tance se uchazeči odeberou do speciálně připravených chýší, kde konzumují ještě více ibogy. Následuje energický a radostný tanec až do příchodu tmy, kdy se rituál dostává do své poloviny. Tato část rituálu se nazývá „*lomba*“. Vyvolávači (šamanové) tancují dvě hodiny a vzývají předky účastníků. Potom se všichni účastní tance s pochodněmi. Vrcholí účinky ibogy a účastníci rituálu se dostávají do transu. Brzo na to všichni utichnou a je slyšet pouze melodie „*mongongo*“ hrané na posvátnou harfu připomínající luk (Obr. 8). Uchazeči si zničehonic mezi sebou začínají šeptat, neboť postupně začínají vidět Bwiti. Vize pokračují několik hodin, následované spánkem, který může trvat od 5 do 7 dní (Harrison a Pope, 1969).



Obrázek 8: Melodie mongongo hraná na posvátnou harfu připomínající luk (převzato z Association Kool D'Ayele, 2013)

Rituál má mnoho variant. Někdy jsou uchazeči po sněžení ibogy posláni na několik dní do lesa, jindy je zase iboga smíchána s dalšími rostlinami (např. *Alchornea floribunda*). Stejně jako iboga je tato rostlina považována za afrodiziakum obzvláště mezi kmenem Eshira, který ji hojně užívá. Stejně tak může být i halucinogenní, neboť je užívána téměř stejným způsobem jako iboga, při vstupu do další „tajné“ společnosti „The Byeri“, která je rozšířená mezi členy kmenů Fangi a Eshira (Harrison a Pope, 1969).

Posvátná iboga se objevuje i při dalších příležitostech v životě členů Bwiti. Vyvolávači užívají ibogu před tím, než získají informace od duší. Vůdce kmene jí ibogu celý den před tím, než požádá své předky o radu. Pojídání završí vypitím výluhu z kořenové kůry. (Harrison a Pope, 1969).

### 3.1.2. Evropa

V Evropě se často využívaly OL, jako například: atropin, hyoscyamin, skopolamin nebo psilocybin (houby rodu *Psilocybe* a *Stropharia*) (Shultes, 1977). Užívání psilocybinu nebo psilocybin obsahujících psychoaktivních hub (tzv. magických houbiček) bylo velice rozšířené po celé Evropě, kolem Blízkého východu a v Mezopotámii. V Persii bůh Slunce Mithra je na většině soch a reliéfech vyobrazen s pokrývkou hlavy připomínající Lysohlávkou kopinatou (*Psilocybe semilanceata*)

(Obr. 9). Také další omamné látky byly běžně zobrazovány na reliéfech a sochách (Obr. 10) (Sayin, 2014).



Obrázek 9. Pozdní Chetitě (Urartu) – reliéf vyobrazující Lysohlávku kopinatou a další magické houby (převzato z Sayin, 2014)



Obrázek 10. Socha anatolského boha se třemi makovicemi (převzato z Sayin, 2014).

### 3.1.2.1. Lilkovité rostliny

Do čeledi lilkovitých (*Solanaceae*) patří např.: rulík zlomocný (*Atropa bella-donna*), mandragora lékařská (*Mandragora officinarum*), blín černý (*Hyoscyamus niger*), blín bílý (*Hyoscyamus albus*), pablen kraňský (*Scopolia carniolica*) – hlavní zdroj skopolaminu, durman obecný (*Datura stramonium*), lilek černý (*Solanum nigrum*), lilek brambor (*Solanum tuberosum*), rajče jedlé (*Solanum lycopersicum*) nebo tabák (*Nicotiana*) (Forbes, 1977; Ramoutsaki et al., 2002).

Během Středověku byly rulík zlomocný, blín černý nebo mandragora hlavními složkami jedů a mastí připravovanými čarodějnicemi. Po skončení „honu na čarodějnice“ došlo k „vymizení“ masivního užívání těchto rostlin. Byly nahrazeny kokainem a heroinem (Wink, 1998).

### **3.1.2.1.1. Rulík zlomocný**

Jméno *belladonna* (italsky „krásná žena“) pochází ze zvyku italských žen vyšší společnosti, které si během středověku kapaly mízu rulíku do očí. Tím dosáhly neobvykle velikých zornic. Velké zornice byly symbolem ženské krásy a smyslnosti (Shultes, 1977). Extrakt z rulíku užívala dokonce předtím již i Kleopatra (poslední století př. n. l.). Rulík zlomocný byl užíván jako „kosmetická droga“ až do renesance (Wink, 1998). V renesanci, ze stejného důvodu, ženy popíjely džus z plodů rulíku a tento trend pokračoval v Paříži až do konce devatenáctého a začátku dvacátého století. Označení *Atropy bella-donny* je odvozeno od *Atropos*, jedné ze tří sudiček (Behçet, 2014). „*Atropos (jejíž jméno lze přeložit jako „nevyhnutelná“, „nepohnutelná“ nebo „neproměnitelná“) je bohyně, která v okamžiku smrti přestřihne nit života. Je často zobrazována s nůžkami a je považována za nejobávanější ze sudiček, protože to je ona, která lidi zabíjí*“ (Dekorne, 2006).

Rulík zlomocný je součástí folklóru a mytologie většiny národů Evropy. Toxicita extraktu rulíku zlomocného je známá už po dlouhou dobu. Již pravěcí lidé do něj namáčeli šípy (Wink, 1998). Zpracování rulíku bylo známé už starověkým hinduistům a byl po dlouhou dobu také užíván lékaři. Byl jednou z čistě halucinogenních ingrediencí používanou k přípravě nápojů a mastí používanými středověkými „čarodějnicemi“ v Evropě (Shultes, 1977). Zároveň byl ve středověku a během doby římského císařství rulík zlomocný často užíván pro skryté a prodlužované otravy (Behçet, 2014). Například Livia (žena císaře Augusta) nebo Agrippina (manželka Claudia), obě použily rulík, aby zabily své společníky (Mann, 1992).

### **3.1.2.1.2. Mandragora lékařská**

Mandragora lékařská (*Mandragora officinarum*) je halucinogenní rostlina. V evropské kultuře se jedná o historicky unikátní magické hypnotikum, které nikde jinde nenajdeme. Kořeny mandragory mohou připomínat lidskou postavu, a proto byly považovány za magické (Shultes, 1977).

Řecké slovo *mandragora* je nejspíše převzato od starověkých lékařů. Perské slovo *madrumm gija* znamená rostlinu a sumerské *nam-tar-agar* znamená „démona nebo pohromu v polích“. Je pravděpodobné, že anglické *mandrake* pochází z *man-*

narážející na tvar kořenů a *drake* (dragon) odkazující na magické vlastnosti rostliny (Ramoutsaki et al., 2002).

Mandragora byla využívána jako všelék. Ebersův papyrus (okolo 1500 př.n.l.) popisoval recept proti střevním červům, který zahrnoval plody mandragory. Její užívání ve středověku bylo neoddělitelně svázáno s „*Doctrine of Signatures*“, starou teorií, která tvrdí, že podle vzhledu rostliny lze usuzovat na její vlastnosti (Shultes, 1977). Dioscorides popisoval její užití jako spánek navozující drogu, narkotikum, užívala se proti očním nemocem nebo jako abortivum (Wink, 1998). Od dob Galéna až do doby Byzantské říše byla mandragora přidávána do různých směsí spolu s dalšími bylinami, hlavně s opiem. Také byla předepisována jako analgetikum a emetikum (dávidlo) proti různým nemocem a onemocněním nebo také jako antidotum proti hadímu uštknutí (Ramoutsaki et al., 2002).

Podle pověry mohl sběrač mandragory zešilet kvůli jejímu nepříjemnému vrískotu, který vydávala, pokud byla mandragora vytažena ze země. V mnoha náboženstvích byla lidmi považována též za afrodiziakum (Shultes, 1977).

### **3.1.2.1.3. Blín černý**

Blín černý (*Hyoscyamus niger*) je domovem v Eurasii. Vyskytuje v celé Evropě od Portugalska a Řecka na jihu po Norsko a Finsko na severu. Nachází se také v Malé Asii, severní Indii a dokonce na Sibíři. Od roku 1670 blín zdomácněl i v Severní Americe a roste v severních a západních oblastech USA. Objevuje se především v blízkosti budov, na okrajích silnic, na hřbitovech a starých zahradách. Rostlina je pěstována pro své medicínské využití v mnoha zemích (Hocking, 1947; Wink, 1998). Slovo *Hyoscyamus niger* pochází z řeckého *hys*, znamenajícího prase a *kyamos*, znamenající fazoli. Řekům a Římanům byly známy tři druhy blínu – blín černý (*H. niger*), blín bílý (*H. albus*) a blín bezbranný (*H. muticus*) (Ramoutsaki et al., 2002).

Blín byl pro svou aktivní látku – hyoscin – původně užíván jako všeobecně známý jed (především mezi Řeky a Římany), narkotikum i jako halucinogen. Řecké mýty věří, že některé duše zemřelých se toulaly po břehu řeky Styx v blízkosti vstupu k Hadovi. Tyto duše nosily girlandy z blínu černého, aby tím varovaly žijící před nebezpečím této rostliny. Většina receptů z byzantské doby (proti silné bolesti, očním a

ušním zánětům, kašli nebo horečce) zahrnovala většinou opium a blín, ze kterých se připravovaly např. mastičky, léčivé obklady aj. (Ramoutsaki et al., 2002). Řecký lékař Pedanius Dioscorides (široce uznávaný jako otec farmacie) zjistil, že blín může být použit pro léčbu bolesti a nespavosti. Společně s Celsem vynalezli olejový balsám, který mohl být vtírán do kůže a tím bylo užívání blínu mnohem bezpečnější. Mast dobře sloužila i jako lokální anestetikum (Lee, 2006). Dále byl blín například přidáván do piva (hořká chuť tropanových alkaloidů). Nahrazoval chmel a navíc vyvolával stejný účinek, jako ethanol (Wink, 1998).

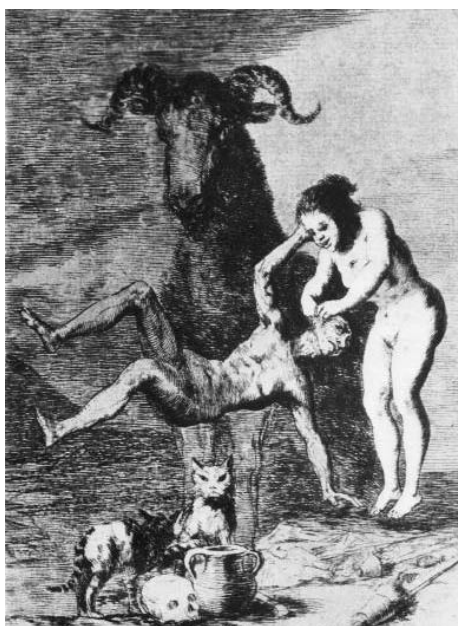
Obliba blínu a atropinu klesla s koncem středověku (Hocking, 1947), ale zájem o rostliny, které používaly „čarodějnice“, nebyl nikdy úplně ztracen. Stále využíván byl při léčbě bolesti zubů, kdy se vzaly semena blínu a pekly se v troubě. Pacient vdechoval kouř a bolest díky obsaženému hyoscinu dočasně ustoupila. Později v 19. století venkovští lidé blín kouřili (tak jako tabák), aby tím zmírnili bolest zubů. Mezi Romy přetrvávalo užívání blínu k ulehčení od bolesti až do čtyřicátých let 20. století. Byl také znám v Číně, jako *Tianxianzi*. Zde byl užíván k léčbě bolestí břicha, silného kašle, manické psychózy nebo neuralgických bolestí (Alizadeh et al., 2014). Během období 1900–1910 se stal hyoscine všeobecně dostupnou látkou. Hyoscine hydrobromid a hyoscine sulfát byly doporučované preparáty k léčbě mánie nebo Parkinsonově chorobě (Lee, 2006).

#### **3.1.2.1.3.1. Rituální užití blínu černého**

Blín černý byl hojně užíván čarodějnicemi, čaroději a věšci pro přípravu halucinogenních a pocit létání navozujících mastí (Lee, 2006). Složky jedné z mastí byly například: tuk z dítěte, blín, oměj a netopýří krev (Scot a Summers, 1930).

K čarodějnicím se vázaly určité rostliny, jako například: blín, rulík, oměj, mandragora, brambořík nebo máta, ze kterých vyráběly svá košťata. Košťata potom pálily a vdechovaly kouř, díky čemuž vyvolávaly duchy nebo demony, a také jim kouř umožnil provádět kouzla, zaklínadla a magické skutky, jako levitace nebo létání (Obr. 11) (Lee, 2006).





Obrázek 11: Čarodějnice praktikující létací techniky (převzato z Lee, 2006).

„Létací“ masti evropských čarodějnic, „*kteřé čarodějnice používaly k tomu, aby „odletěly“ na sabat (pravděpodobně místo ve světě představ), kde se zúčastňovaly divokých sexuálních orgií s ďáblem a jeho nohsledy*“, udělovaly čarodějkám moc létat nebo levitovat. Čarodějka se vysvlékla a pokryla veškerou kůži mastí (včetně konečnicku a genitálií). Koště bylo také natřené a bylo zavedeno co nejhluběji do vagíny, kde s ním čarodějnice pohybovala sem a tam (Lee, 2006). „*Existuje dobře známá hypotéza, že představa čarodějnic, létajících na košťatech vznikla tak, že tyto ženy používaly násadu koštěte k aplikaci halucinogenní masti do svých genitálií, a tak vlastně s koštětem masturbovaly. Ať už skutečné čarodějnice tento nepohodlný umělý falus používaly nebo ne, faktem zůstává, že masti či mazání vyrobené z extraktu z rostlin čeledi lilkovitých jsou spojovány s agresivní ženskou sexualitou, mysteriem, které je spolu s femme fatale a archetypem čarodějnice nejdůležitější charakteristikou starověkých náboženství uctívajících bohyně.*“ (Dekorne, 2006).

Nejdůležitější rolí čarodějnic bylo poskytovat (za úplatu) zájemcům lektvary lásky a „létací“ masti. Blín byl velmi důležitou složkou obou čarovných přípravků. Například, typický lektvar lásky obsahoval blín, mandragoru, měsíček, ropuší jed společně s býčí žlučí, močí, nebo semenem (Lee, 2006).

### 3.1.3. Asie

Nejčasnější důkazy o užívání alkaloidy produkujících rostlin pocházejí z asýrijských hliněných destiček. Na těchto 4000 let starých destičkách je zmíněno okolo 250 různých rostlin včetně např. máku setého (*Papaver somniferum*), rulíku zlomocného (*Atropa belladonna*) nebo mandragory lékařské (*Mandragora officinarum*). V Číně došlo k získání vědomostí o léčebných rostlinách, díky císaři *Shenu Nungovi*, který popsal okolo roku 3000 př. n. l. 356 drog (Wink, 1998). V Indii byla tradiční medicína dokumentována v Ajurvedě již okolo roku 900 př. n. l. Hlavním lékem byla „soma“, která se sbírala při měsíčním svitu a byla extrahována během modliteb. Účinek somy zahrnoval mírnou intoxikaci a pocit síly, odvahy a sexuality. Hlavní složkou mohla být halucinogenní rostlina durman metelový (*Datura metel*), konopí seté (*Cannabis sativa*), nebo muchomůrka červená (*Amanita muscaria*). Obyvatelé Ajuverdy doporučovali durman proti nemocem, horečce, tumorům, ekzémům, infekcím, průjmu a také jako afrodiziakum. Spalováním listů a inhalací kouře bylo léčeno astma (Behçet, 2014). Kromě durmanu se využívaly i jiné psychotropní rostliny – lotos ořechonostný (*Nymphaea nelumbo*) a oměj šalounek (*Aconitum napellus*) (Wink, 1998).

Následující podkapitola pojednává o harmale mnohodílné (*Peganum harmala*), která je v turecké, anatoliaské kultuře a kultuře středního východu velmi rozšířená (Sayin, 2014).

#### 3.1.3.1. Harmala mnohodílná

Harmala mnohodílná (*Peganum harmala*, Syrská růže) je běžným plevelem rostoucím v Persii, Střední Asii a přilehlých oblastech. Mezi starověkými Indo-Íránci byla dobře známa. V raných lékařských textech jsou zmíněny dvě odrůdy, bílá a černá (silnější) růže (Mahmoud, 1998). Původně pochází ze stepních oblastí semiaridních nebo předpouštních oblastí, jako např. Sin-t'iang v Číně. Harmala roste také v Indii, Mongolsku, nebo Mandžusku (severovýchodní Čína) (Astulla et al., 2008).

Od starověkých časů byla harmala užívána v tradiční medicíně k léčení různých onemocnění/neduhů. Například v Maroku byla harmala podávána jako prášek, odvar nebo výluh pro léčbu horečky, průjmu, podkožních tumorů, mnoha dalších onemocnění nebo také pro vyvolání potratu. V Íránu byla jednou z hlavních komponent přípravku

užívaného na léčbu rakoviny (Lamchouri et al., 2013). Mezi další užití patří například: léčba syfilitidy, hysterie, malárie, parkinsonismu, revmatismu, koliky, astmatu, očních potíží (Abdel-Fattah et al., 1995; Mahmoud, 1998, Im et al., 2009; Khlifi et al., 2013), nebo žloutenky a bolesti vystřelující do bederní oblasti zad (lumbago) (Wang et al., 2016). Dříve byla také užívána jako entheogen (to, co probouzí vnitřního ducha) (Astulla et al., 2008) a proti červům (anthelmintikum) (Sayin, 2014).

Předpokládalo se, že harmala má i povzbuzující účinky. Rozdrcená semena se užívala k přípravě nápojů pro povzbuzení plodnosti u žen, zatímco kouř z pálených kořenů pomáhal určit, zda žena může mít děti, nebo ne. Její semena byla také užívána jako kadidlo, koření nebo ochucovadlo s narkotickými, povzbuzujícími, dávicími a dalšími účinky (Herraiz et al., 2017). Její plody jsou zdrojem červené barvy oleje na koberce ve Středním východě (Yuruktumen et al., 2008). Semena obsahují halucinogenní alkaloidy (především harmin a harmalin). Ze semen harmaly byl také vyráběn neviditelný inkoust. Při přiblížení papíru k ohni se písmo objevilo (Mahmoud, 1998).

Lidé mají k této halucinogenní rostlině tak neobyčejnou úctu, že to může připomínat až náboženské uctívání (Shultes, 1977; Herraiz et al., 2010; Lamchouri et al., 2013). Má stejně tak dlouhou historii v náboženství domorodých kultur, jako rekreačního užívání. Obvykle jsou konzumována její drcená semena (Yuruktumen et al., 2008).

### ***3.1.3.1. Rituál zahrnující harmalu mnohodílnou***

Lidé věřili, že kouř z pálených semen harmaly může ochránit místa a osoby, které mu byly vystavené. Byla pálena při potenciálně nebezpečných situacích, např. při obřízce. Pálení semen harmaly je doprovázeno recitováním magické formule (Mahmoud, 1998).

Shi'ite tradice je založena na tom, že v listech a semenech každé rostliny je anděl. Kořeny odhánějí trápení a ďábel si udržuje 70 domů odstup. Shi'ite zdroje uvádějí výhody přijímání harmaly samotné, nebo džusu z ní vyrobeného – např. pití trošky harmalového džusu každý den po dobu 40 dní, přináší moudrost a navíc zabraňuje různým onemocněním (Mahmoud, 1998).

Apotropická hodnota (zahánění „zla“) se odráží v pálení harmaly, jako ochrany před zlými duchy. Tato technika je využívána například při obřadu, který působí proti vlivu zlých duchů/d'ábla na dítě. V některých vesnicích provincie Khorasan si „novoroďička“ třetí den po porodu čistí střeva. Do velké misky s vodou je čtyřicetkrát namočeno – 40 kamínků, 40 ovčích bobků, 40 kuliček syrové cizrny a 40 semen harmaly. Voda se poté lije přes pláno na ženinu hlavu. Tento rituál očišťuje ženu od vlivu zlých duchů a škodlivých stvoření. Během slavnostního představení nového dítěte jsou páleny semena harmaly, aby se odvrátilo „d'áblovu oko“. Každý z přítomných dává kousek svého oděvu, který je pálen spolu se semeny harmaly (Mahmoud, 1998).

Usušené tobolky harmaly mnohodílné zavěšené v domovech a vozidlech slouží jako ochrana proti „d'áblovu oku“. V Iráku, Íránu, Sýrii, Afgánistánu je považována za to, co nosí štěstí a magii proti zlu (Sayin, 2014).

### **3.2. Nový svět**

Nový svět hraje velmi významnou roli v užívání omamných látek, především halucinogenů. Je to dáno mnohem větší variabilitou rostlin, které v něm rostou (více než 90 druhů). Některé kultury Nového světa (především v Mexiku a Jižní Americe) byly dříve prakticky „zotročeny“ náboženským užíváním halucinogenů. Díky tomu nabylo užívání halucinogenních látek vysoké důležitosti v téměř všech aspektech běžného života (Shultes, 1977).

V Novém světě byly nalezeny archeologické a antropologické důkazy užívání např. konopí, magických houbiček, ayahuascy a dalších DMT – obsahujících rostlin, listů koky, šalvěje divotvorné, nebo bufoteninu (Sayin, 2014).

Většina psychotropních rostlin je užívána na více, nebo dokonce všech místech Nového světa (např. různé druhy magických houbiček, *Lophophora williamsii*, *Sophora secundiflora*). Pro snazší orientaci v textu, rozdělují Nový svět do tří regionů – Severní, Střední a Jižní Amerika. Regiony užívání jednotlivých OL se ale překrývají.

#### **3.2.1. Severní Amerika**

Obyvatelé Severní Ameriky hojně využívají tzv. magické houbičky, především rodů *Psilocybe* a *Stropharia* (viz Střední Amerika). Dále je užívána také *sweet flag*

(*Acorus calamus*), známá jako sladký kalmel. Roste na opuštěných místech, ve studených i teplých regionech. Indiáni žijící v severní Kanadě žvýkali kořeny této rostliny pro její halucinogenní účinky (Shultes, 1977). Rostlina je také užívána jako anestetikum při bolesti zubů nebo hlavy. Hlavní bioaktivní složkou obsaženou uvnitř kořenů je  $\beta$ -asaron, který inhibuje NMDA a glutamátový receptor a indukuje patologický proces, kterým dochází k poškození a odumření buněk (excitotoxicita) (Rajput et al., 2014).

### 3.2.1.1. Peyotl

Pro Indiány Severní Ameriky byl nejdůležitější psychoaktivní rostlinou peyotl (*Lophophora williamsii*) (Obr. 12), přirozeně rostoucí v severním Mexiku a jižním Texasu (Mumey, 1951).



Obrázek 12: Peyotl kaktus (*Lophophora williamsii*) (převzato z Terry a Trout, 2017).

Hlavní OL látkou obsaženou v peyotlu je meskalin. Termín *mescal* je odvozen z nahuatlského *mexcalli* (maguey – odpovídající rostlinám rodu *Agave*) (Carod-Artal, 2015).

Indiáni považovali meskalin za zdroj inspirace. Byl užíván také jako „všelék“. Částečně léčil silné krvácení, plicní choroby, horečky a bolesti hlavy. Také byl užíván jako lék proti alkoholismu. Indiáni z něj připravovali i pokrmy (Mumey, 1951). Horní části kaktusu (také známé jako „knoflíky“ (buttons)) jsou po staletí sbírány domorodci

kvůli náboženským obřadům a také jsou přidávány do léčivých mastiček. Po roce 1850 se peyotl znovu objevil v nové podobě mezi domorodými kulturami na jihozápadu Spojených států (Dyck a Bradford, 2012). V roce 1903 bylo popsáno jeho užití jako léčivého přípravku na hadí uštknutí, popáleniny, rány a revmatismus. Také sloužil jako léčivo na bolest zubů, horečku nebo škorpióní bodnutí (Carstairs a Cantrell, 2010).

Peyotl byl užíván k náboženským ceremoniím/rituálům americkými Indiány po tisíce let. Jedná se o ústřední aspekt duchovních aktivit domorodé americké církve (Native American Church), která je nejvíce rozšířeným domorodým náboženským hnutím po celé Severní Americe. Církev byla založená v roce 1918 *Jamesem Mooneym*. Vznik této církve byl pokusem o spojení tradičních obřadů několika amerických indiánských kmenů spolu se základní ideologií křesťanství (Fickenscher et al., 2006).

### **3.2.1.1.1. Peyotlový rituál amerických Indiánů**

V Cuatro Ciénagas, Coahuile, Mexiku a jeskyni Shumla v Texasu se rituální užívání peyotlu datuje do období 3000 př.n.l. (Carod-Artal, 2015).

Obyvatelé Severní Ameriky přisuzovali peyotlu mystické síly a vzdávali čest bohům modlením se k němu (Mumey, 1951; Dyck a Bradford, 2012).

Náboženství Peyotlu je založeno na síle *Otce Peyotlu*, která léčí nemoci, lenost a špatné návyky. Existují důkazy ukazující, že ceremoniální obřad byl znám všem kmenům od řeky Arkansas až po údolí Mexika. Jako první publikoval meskalinový obřad *James Mooney* (Mummey, 1951).

Kult stanovuje užití drogy jako svátosti při mších. Bohoslužby jsou pořádány v pravidelných intervalech z důvodu léčení, narození dítěte nebo udržení zdraví jednotlivých členů kultu. Metody provedení se liší v závislosti na události. Každý rituál zahrnuje určité vybavení, které se pro jednotlivé rituály liší v různých kmenech. Například pestře zdobené vějíře (Obr. 13), představující ptáky, sloužily jako poslové mezi duchem boha a člověka. Lišily se velikostí, tvarem i druhem peří, ze kterého byly vyrobeny. Rukojeť, na jejímž konci visel střepec, byla většinou pokrytá korálky, které symbolizovaly barvitě vize (Mumey, 1951).



Obrázek 13. Vějíř užívaný Indiány jako posel mezi duchem boha a člověka (Shannon, 2014)

Vůdce nosil tenkou dřevěnou hůlku – Peyotlové chřestidlo – s vyřezávanými symboly a korálky. Vzhled se lišil tvarem, závisel na kmenu, nebo vůdci kmenu. Peyotlová chřestidla jsou běžně vyráběna z dýně. Na vrcholu je upevněn chomáč z koňské hřívy a ke spodní části je připojen štrapec. Chřestidlo se drží ve vertikální pozici a pohybuje se s ním nahoru a dolů (Mumey, 1951).

Pro rituál peyotlu byly velmi důležité tři bubny a pět elementů. Každý reprezentoval podle Kiowského kultu bouřku, vodu, déšť, popel a světlo. Členové kultu si přinášeli svá vlastní vybavení v krabicích zkrášlených symboly. Nenosily žádné speciální oblečení, přesto zde byly tendence oblékat se do kmenového kostýmu. Krky si zdobily náhrdelníky z plodů peyotlu. Za žádných okolností nebylo povolené oblečení vyrobené bělochy (Mumey, 1951).

Osoba řídící obřad se nazývá *Road Chief* (průvodce), jehož povinností je dohlížet na přípravu a průběh obřadu. Průvodce postaví tepee a jmenuje další tři velitele - *Fire Chief* (správce ohně), *Cedar Chief* (cedrový velitel) a *Drum Chief* (hlavní bubeník) – ti mají své vlastní povinnosti. Správce ohně staví ohniště uprostřed tepee, které tvoří dvanáct cedrových otepí rozmístěných ve skupinách po čtyřech, tak aby tvořily půlměsíc, se spoustou cedrových semen uvnitř. Správce také zapaluje oheň

křesacím kamenem a pečuje o něj po celou dobu rituálu. Veškeré palivo přináší a zařizuje cedrový velitel (Mumey, 1951).

Samotná mše začíná po západu slunce, kdy průvodce vchází do tepee následován třemi náčelníky. Ženy a muži vstupují do tepee až po nich a sedají si na zem kolem ohniště. Průvodce si jako první ubalí cigaretu složenou z tabáku a šalvěže, tato směs je předávána dále ostatním, aby si každý mohl ubalit svou vlastní cigaretu. Jako poslední dojde ke správci ohně, který vezme zapálenou větvičku z „*Grandfather Fire*“ a připálí každému cigaretu. Potom je okolo kruhu poslán peyotl ve formě čaje nebo sušených placek (Mumey, 1951).

Celý večer je zasvěcený zpěvům a modlitbám doprovázených rytmickým bubnováním. Každý může odříkat čtyři modlitby nebo zazpívat čtyři písně. Existují speciální písně, které jsou zpívány: Úvodní píseň, Půlnoční vzývání vody, Ranní vzývání vody a Závěrečná píseň (*the Opening Song, the Midnight Water Call, the Morning Water Call, the Quitting Song*). Rituál trvá po celou noc, končí s východem slunce. Ráno sní každý účastník speciální snídaní tvořenou kukuřičnou kaší, trhanou a sušenou zvěřinou a syrovým drceným hovězím masem. Zbytek dne tráví vyspáváním, aby se zbavil účinků drogy a nabral síly po probdělé noci (Mumey, 1951).

### 3.2.2. Střední Amerika

Ve Střední a Jižní Americe můžeme nalézt žáby rodu *Phyllobates* a *Dendroates* vylučující toxické alkaloidy, jako je batrachotoxin nebo pumiliotoxin. Batrachotoxin je pětikrát silnější než tetrodoxin (jed čtverzubců) a jeho toxicita cílí na aktivování Na<sup>+</sup> kanálů, navíc narušuje neurotransmisi. Domorodé kmeny využívají tyto alkaloidy jako silné šípové jedy. Sekret z jedné žáby poskytuje jed pro 50 šípů (Wink, 1998). Hodně druhů ropuch rodu *Bufo* má jedové žlázy obsahující sekret – *bufotenin* (5-hydroxy-DMT). Bufotenin má podobnou chemickou strukturu jako psilocybin. V kombinaci s tabákem (MAO inhibitorem) způsobuje silné halucinace (Sayin, 2014).

Aztékové využívaly durman (*Datura*), povijnici (*Tubina corymbosa*), lysohlávky mexické (*Psilocybe mexicana*), peyotl (*Lophophora williamsii*) a několik dalších drog k věštění a magicko-náboženským účelům (Wink, 1998).



Durman (*Durman*) patří do čeledi lilkotvarých (*Solanaceae*). Droga je obvykle užívána ve formě prášku, který je přimíchán do alkoholických nápojů nebo se jeho listy a stonky namáčí ve vodě. Obecně je počáteční stav intoxikace doprovázen hrubým násilným chováním, a proto musí být dotyčný omezen v pohybu až do fáze, kdy přicházejí halucinace a spánek. Léčitel, který intoxikaci podstoupí, pak interpretuje vize jako návštěvu duchů, kteří mu umožnili diagnostikovat nemoc, zahnat zloděje, nebo věštit budoucnost (Shultes, 1977).

Další OL užívanou obyvateli Střední Ameriky jsou semena povijnice (*Turbina corymbosa*, *ololiuqui*). Jedná se o rostlinu z čeledi svlačcovitých (*Convolvulaceae*), která obsahuje amid kyseliny lysergové (LSA – podobný LSD). Rozdíl je v tom, že LSD je mnohem silnější než LSA. Díky své struktuře působí jako částečný agonista serotoninových receptorů. Semena povijnice byla konzumována Aztéky a Mayi, často se přidávala do kakaového nápoje (Wasson, 1980; Carod-Arfal, 2015).

### 3.2.2.1. – *Magické houbičky - psilocybin*

Psilocybin je psychoaktivním alkaloidem obsaženým v halucinogenních houbách (tzv. magických houbičkách) poprvé izolovaným v roce 1958 a syntetizován v roce 1959 Albertem Hofmannem (Tylš et al., 2014). Magické houbičky jsou typicky užívány *per os* (jako nápoj nebo v čokoládě) nebo kouřeny (Dinis-Oliveira, 2017).

Historie rituálního užívání halucinogenních hub se datuje v Mexiku přibližně do roku 1000 př.n.l. a lokálně jsou tradičně užívané dodnes. Intoxikace po jejich požití přináší mnoho spirituálních a mystických zážitků (Tylš et al., 2014).

Mezi hlavní rituálně užívané houby patří rody: lysohlávky (*Psilocybe*), kropenatec (*Panaeolus*) a límcovky (*Stropharia*). Rod *Psilocybe* zahrnuje asi 230 hub, přičemž nejméně 54 lze nalézt v Mexiku a jsou užívané pro své halucinogenní vlastnosti pre-kolumbijskou středoamerickou kulturou. Mezi zajímavé zástupce patří například lysohlávka kopinatá (*P. semilanceata*), lysohlávka mexická (*P. mexicana*), lysohlávka aztécká (*P. aztecorum*) nebo lysohlávka kubánská (*P. cubensis*). Jedná se o malé houby, vysoké od 2,5 do 10 cm, s dlouhou a hubnou nohou a vláknitým kloboukem (Carod-Artal, 2015).

Užívání halucinogenních hub při rituálech bylo velmi běžné mezi Mesoamerickými kulturami. Náboženské praktiky zahrnující posvátné magické houbičky se rozléhaly od Údolí Mexika po celý zbytek Střední Ameriky (Carod-Artal, 2015).

Máyové užívali *k'aizalaj Okox* (lysohlávku kubánskou – *P. cubensis*), známou Aztékům jako *teonanácatl* (Obr. 14). Tyto houbičky byly také konzumovány domorodými lidmi Mexika, žijícími v regionu *La Huasteca* (Huastec people), ve státech Veracruz, Puebla a Hidalgo (Totonac people), domorodci obývající území známé jako Sierra Mazateca (Oaxaca) (Mazatec people) (Carod-Artal, 2015).



Obrázek 14: Lysohlávka kubánská (*Psilocybe cubensis*) (převzato z Froese et al., 2016)

### **3.2.2.1.1. – Rituál zahrnující magické houbičky**

Již od prehistorických dob, měli lidé obývající město Teotenango zvyk, při kterém drtili magické houbičky s vodou na modelech chrámů, než byly postaveny nebo na kamenech s vyrytými posvátnými ornamenty (Carod-Artal, 2015).

Magické houbičky jsou sklizeny za svítání a během novu. Poté věřící odříkávají modlitby v kostele a magickým houbičkám je požehnáno. Rituálu, při kterém dochází ke konzumaci lysohlávek, předchází dodržování pravidel zahrnující postění, sexuální zdrženlivost a abstinenci. Rituál trvá celou noc. Magické houbičky musejí být položeny na oltář, očištěny tabákem a vonnými tyčinkami. To umožní šamanovi diagnostikovat a léčit nemoci zúčastněných (Carod-Artal, 2015).

### 3.2.3. Jižní Amerika

Jižní Amerika je oblastí s pestrým výskytem halucinogenních rostlin. Roste zde například pralesní strom středního vzrůstu *Virola*, patřící do čeledi muškátovníkovitých (*Myristicaceae*). Jedná se o halucinogenní rostlinu s tmavě zelenými listy a žlutými květy, která produkuje krvavě červenou mizu. Ta je vysoušena a později šňupána. *Virola calophylla* a *Virola calphyloidea* jsou nejčastěji využívanými rostlinami pro své halucinogenní účinky v Kolumbii. Ve Venezuele a Brazílii domorodí indiáni preferují *Viriolu theiodoru*. V Brazílii bývají k prášku z kůry stromu viroly přidávány listy rostliny, pěstované Indiány kmene Waiká, Masha hari (*Justicia pectoralis*) (Shultes, 1977).

Mezi další rostliny s halucinogenními účinky hojně užívané v Jižní Americe patří například rostliny patřící do čeledi bobovitých. Jedná se o halucinogenní šňupací tabák – *yopo* nebo citlivku (*Mimosa hostilis*), z jejíchž kořenů se připravuje „zázračný juremský nápoj“, známý jako *ajuca* (*vihno de jurema*), také může být přidáván do nápoje – *ayahuascy*.

Halucinogen *yopo* pocházející ze semen stromu *Anadenanthera peregrina* (Obr. 15) je užíván amazonskými kmeny již od roku 1496, především u pramenů řeky Orinoko (Rodd a Sumabila, 2011). *Anadenanthera peregrina* patří do čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Mezi aktivní látky nalezené v *Anadenanthera* patří *N,N*-dimethyltryptamin (DMT), *N*-methyltryptamin, 5-methoxy-*N,N*-dimethyltryptamin a také bufotenin. Příprava *yopo* se liší kmen od kmene. Lusky, rostoucí na stromě jsou sbírány a dále zpracovávány. První variantou zpracování je jejich navlhčení a následné rozdrcení na pastu, která je opatrně vysoušena na mírném ohni. Vysušenou pastu lze dobře skladovat pro pozdější účely. Druhým způsobem je jednoduše drcení bez namáčení, které probíhá na speciálních táčech z tvrdého dřeva určených pouze pro tento účel (Shultes, 1977).



Obrázek 15: *Anadenanthera peregrina* – yopo (převzato z Shultes, 1977)

Yopo prášek je inhalován skrz dutou ptačí kost nebo bambusovou trubičku. Efekt je téměř okamžitý – cukání svalů, mírné křeče a nedostatek svalové koordinace jsou následovány nevolností, zrakovými halucinacemi a narušeným spánkem. Běžné bývá také abnormální zvětšování velikosti objektů. Indiáni často popisují vize jako by domy byly vzhůru nohama a lidé jako by chodili nohama ve vzduchu (Shultes, 1977).

Ačkoliv kaktusy San Pedro a peyotl nejsou blízkými příbuznými, oba obsahují meskalin, který je zodpovědný za zrakové halucinace San Pedro (*Echinopsis pachanoi*, synonymum *Trichocereus pachanoi*) velký válcovitý kaktus běžně pěstovaný jako halucinogenní rostlina v peruánských Andách, Ekvádoru a Bolívii. Domorodci jej nazývají také *aguacolla* nebo *giganto*. Kaktus je mimo jiné občas pěstován i podél polí, čímž brání dobytku a ovcím pást se na hospodářských plodinách. Z kaktusu San Pedro se vyrábí halucinogenní nápoj zvaný *cimora*. Přesto, že se nápoj cimora připravuje většinou ze samotného kaktusu, lze objevit i alternativy, kdy se do nápoje přidávají ještě jiné další rostliny. Ty zahrnují například kaktus *Neoraimondia macrostibas*, rostoucí v Peru; keř pryšec (*Pedilanthus tithymaloides*, někdy známý pod jménem *Euphorbia tithymaloides*) nebo durman (*Datura*) (Shultes, 1997).

Cimora je základem pro ozdravný rituál, který spojuje zvyky původní domorodé kultury s křesťanstvím. Pozorovatelé popisují rostlinu jako „urychlovač, který aktivuje všechny důležité síly lidového léčení, především vizionářské a předpovídající síly.“ léčitele. Vliv San Pedra sahá i za hranice léčitelství. Říká se, že hlídá domy jako

„hlídací pes“ a má schopnost zapískat tak hlasitě, že zloděj v hrůze uteče (Shultes, 1977).

### 3.2.3.1. *Ayahuasca*

Jméno *ayahuasca* (z kečuánského slova *aya* = duch, duše, nebo mrtvá osoba a *waska*, což znamená víno (víno duchů, víno mrtvých) pochází od *Napo Runa* lidu z horní Amazonie (Sayin, 2014). V Kolumbii je známá pod názvem *yagé* nebo *yajé* (indiáni Tucano). V Ekvádoru je pro ayahuascu užíváno shuarské slovo *natém* a v Brazílii je nazývána *Daime* (jméno svatého údajně obývající nápoj) nebo *hoasca* (adaptace kečuánského názvu do portugalštiny) (Apud, 2015; Domínguez-Clavé, 2016; Correa-Netto et al., 2017).

Jedná se o nápoj připravovaný vařením kořenů a větviček dřevnaté révy *Banisteriopsis caapi* (Obr. 16) spolu se směsí několika dalších DMT – obsahujících rostlin, které rostou ve vlhkých tropických oblastech Jižní Ameriky. Směs nejčastěji tvoří listy *Psychotria viridis* (Obr. 17) (Favaro a kol., 2015). Mezi další rostliny, které jsou přidávány do nápoje ayahuascy může patřit například: *Datura suaveolens*, *Brunfelsia* (zástupci *Solanaceae*) (Shultes, 1977).



Obrázek 16: *Banisteriopsis caapi* (převzato z Domínguez-Clavé, 2016)



Obrázek 17: *Psychotria viridis* (převzato z Domínguez-Clavé, 2016).

V Peru a Ekvádoru je nápoj připravován škrábáním kořene a následným vařením. V Kolumbii a Brazílii je oškrabaný kořen vymačkán do studené vody. Některé kmeny přidávají do směsi další rostliny, aby zvýšili její účinnost. V některých částech Orinoka je kořen jednoduše žvýkán. V severozápadní Amazonii je dokonce šňupán (Shultes, 1977).

Halucinogenní nápoj – ayahuasaca – byl původně užíván domorodým obyvatelstvem žijícím v celé severní části Amazonie a Andách za účelem léčení, duševního vývoje a věštění (Favaro a kol., 2015). V okolí tropického deštného pralesa je ayahuasaca užívána k magickým a náboženským obřadům (de Rios a Grob, 2005).

Ayahuasca je klíčovým prvkem při obřadech a vše ostatní se pojí právě s ní. Není pouze prostředkem, jak dosáhnout změněného stavu vědomí. Spíše je považována za léčivou rostlinu „matku všech rostlin.“ Léčitelé tvrdí, že pomocí ní zvládnou vyléčit všechny nemoci, přes rakovinu až po AIDS. Realita však není tak jednoznačná, neboť chybí jakýkoliv prokazatelný důkaz, který by tvrzení podpořil, kromě několika nepodložených příběhů. Nicméně ayahuasca obsahuje alkaloidy, které pomáhají proti úzkostem a depresím (Santos et al., 2007).

Historie amazonských domorodců byla předávána během generací skrze nepsané legendy. Neví se jistě, kdy a jak byly využívány psychoaktivní rostliny při rituálech. Šamani se učili, jak užívat a vařit ayahuascu metodou pokus a omyl, dokud nenašli optimální psychoaktivní účinek (Sayin, 2014).

Různé domorodé kmeny vyvinuly různé variace základního výluhu *B. caapi* přidáním směsi až 90 různých rostlin. V 80 letech 19. století zaznamenal antropolog *Luis Eduardo Luna* více než 70 domorodých jmen pro přípravu ayahuascy (Domínguez-Clavé, 2016).

Jednotlivé rituály využívající ayahuascu se liší v závislosti na různém náboženském nebo filosofickém pojetí, podle toho je lze rozdělit do tří hlavních proudů:

- brazilské náboženské užívání (nejvýznamnější ceremonie v kostele Santo Daime)
- novo-šamanské rituály zahrnující domorodé prvky (nejčastěji se objevují v domorodých kulturách v Jižní a Severní Americe)
- tzv. „vlastnoručně vytvořené“ rituály, často se podobající psychotherapeutickým sezením (Schmid et al., 2010).

Využívání ayahuascy se objevuje v několika domorodých i mestických tradicích. Termín „náboženství ayahuascy“ běžně odkazuje na kultury, které vznikly v Brazílii. Jedná se o kultury, které vznikly smísením křesťanských a afro-brazilských náboženství. Nejvíce uznávané svátostné užití ayahuascy je mezi členy tří kostelů v Brazílii a to: União do Vegetal, Santo Daime a Barquinha. I z toho důvodu je v Brazílii užívání ayahuascy legální (Domínguez-Clavé, 2016). Ve druhé polovině 20. století vznikly organizované městské a nepůvodní náboženské skupiny, které pijí tento psychoaktivní nápoj jako součást svých rituálů (Correa-Netto a kol., 2017).

Kromě dospělých členů ayahuaského náboženství se pití nápoje rozšířilo i na těhotné ženy, kojence, dospívající a novorozence, kterým se podává několik kapek při křtu (Correa-Netto a kol., 2017).

V Peru byla předána znalost ayahuascy z domorodých šamanů na mestické léčitele – *vegetalistas*, kteří užívají nápoj k diagnostice a léčbě pacientů v pohraničních městech Amazonie (Domínguez-Clavé, 2016). Hlavním znakem *vegetalismo* je pracovat s rostlinami, které jsou považovány za bytosti s vyšší inteligencí, které nás mohou naučit jisté znalosti, a se kterými může léčitel (*curandero*) komunikovat a řešit problémy komunity (Apud, 2015).

Například novo-šamanské rituály se konají v tepee postaveném v přírodě, kde jsou zúčastnění vystaveni krásám přírody a mohou se na přírodu „napojit“. Ve tradičním

šamanismu Jižní Ameriky vykonává šaman během rituálu klasickou léčebnou techniku – foukání kouře kolem celého těla; nebo třese rumba-koulemi, nebo listy. Naopak existují také rituály konající se v seminárních místnostech, které kombinují touhu Evropanů kombinovat pohodlí a exotické prvky (Schmid et al., 2010).

### **3.2.3.1. Rituální užívání ayahuascy**

Ayahuasca hrála v magicko-náboženském životě vždy hlavní roli. Tradičně není užívána pro rekreační účely. Existují určitá pravidla obřadu, kterých by se měli všichni zúčastnění držet (Sayin, 2014).

V Ayariri (Peru) má rituální užívání ayahuascy charakteristický průběh, založený na amazonském vegetalismu. Rituál často probíhá v noci, na temném místě, kde zúčastnění sedí na zemi opírajíc se o zeď. Mají k dispozici příkrývku, vodu a nádobu pro případ nevolnosti. Obřad trvá celou noc a zúčastnění musejí zůstat až do konce. Velmi běžné je zpívání písní *icaros* (obětních písní z Peru), ačkoli díky urbanizaci se objevuje doprovázení na hudební nástroje a liturgické zpěvy. Účastníci obvykle přicházejí na základě doporučení od věřících nebo obřady-praktikujících domorodců. Je běžné, že se jednotlivé skupiny domlouvají na průběhu obřadu. Jednotlivé způsoby provedení se liší. Zatímco skupiny Santo Daime (Brazílie) provádějí rituály v osvětlených místnostech s náboženskými obrazy, hudbou a tanci, v případě Ayaririiské tradice sedí zúčastnění na podlaze v místnosti, beze světla a hlavní roli zde hraje zpívání písní *icaros* (Apud, 2015).

V tradičním vegetalistickém pojetí je léčitel jediný, který smí vést obřad (sám, nebo se svým žákem). V Ayariri je doporučováno, aby si účastníci stanovili jasný cíl rituálu, aby věděli, na co se chtějí rostlin zeptat. Zatímco v peruanském mestickém pojetí přicházejí lidé na obřad, aby se vypořádali s civilizačními chorobami, nebo kulturními nemocemi (například bolestmi, špatným zrakem nebo závistí, žárlivostí) (Apud, 2015).

Šaman může během rituálu užívat různé artefakty. Obřadní předměty jsou často seskupeny k sobě, což je nazýváno *mesa* (stůl) (Obr. 18) a můžou se lišit v závislosti na tradici a léčiteli. Většinou společně s dalšími posvátnými předměty, které mají nástroje



chránit. Většinou se jedná o krystaly a drahé kameny, dva zvonky používané k vyčištění pacientovy energie – dvě pířka z orla a dvě z kondora, muřle představující oceán, včetně velké muřle, na kterou se troubí pro svolání duří před zahájením obřadu, hmoždíř, léčivé byliny a mnohé další (Fotiou, 2012). Užívání mesy je řiroce rozřířené v andské řamanské tradici, zatímco v amazonské kultuře je zjednoduřené nebo vůbec nevyuřívané. (Apud, 2015).



Obrázek 18: Mesa uřívaná v Ayariri, napravo jsou *shacapa* a rumba koule (*maraca*). Nalevo – mimo v obalu jsou *mapacho* cigarety a uprostřed je náčiní uřívané k podávání ayahuascy (převzato z Apud, 2015).

*Mapacho* – tabák selský (*Nicotiana rustica*) kouřený napříč regionem jak během přípravy obřadu, tak i v jeho průběhu. Rostlina má prý velmi silnou duří a cigarety jsou nedílnou součástí ayahuascových obřadů. Během příprav se kouř z cigarety fouká na rostliny před samotnou sklizní a potom znovu před tím, než se umístí do hrnce, jako požehnání nápoji. Pro symbolickou ochranu a vymezení obřadního prostoru se kouř před obřadem vyfoukává do čtyř stran (Fotiou, 2012).

Pro lepší ochranu a očistu během rituálu se používá několik dalších věcí:

- „*Agua Florida*“ (květinová voda). Nedříve ji uřije řaman, který nanese vodu na krk, obličej a ruce, následně pošle vodu ostatním účastníkům rituálu.
- Další složkou jsou *plastové lahve s předměty* uchovanými v alkoholickém nápoji (aguardiente 30-60% alkohol) pro jejich ochranné a léčitelské vlastnosti.

- Nejrozšířenější složkou je *kafr*, ale někteří léčitelé využívají i konkrétní druhy česneku nebo cibule. Obvykle si nalejí malé množství pálenky do úst a vyprsknou jej na své tělo, to samé pak mohou učinit i ostatní účastníci rituálu. Navíc vůně kafru zahání pocit zvracení bezprostředně po vypití nápoje z ayahuascy (Fotiou, 2012).

Důležitou složkou rituálu je také *schacapa* – chřestidlo vyrobené ze svazku listů rostliny *pariana* (tráva čeledi Lipnicovité, rostoucí v Americe). Může se zdát, že jejím jediným účelem je monotónní zvuk během ceremoniálu, ale existuje i další účel. Je určena k přesměrovávání energie tam, kde je jí potřeba, nebo k odstraňování negativní energie z pacientova těla. Mezitím co léčitelé zpívají, šaman chraští svazkem a jednotvárným zvukem doprovází písně „*icaros*“, během toho ještě provádí individuální léčení, tím že svazkem poklepává na pacientovo tělo (Fotiou, 2012).

Při obřadech je velmi častým vedlejším účinkem nevolnost a zvracení. Zvracení je však považované za pozitivní jev spojený s očistou a čistotou (Sayin, 2014). Očista je dalším nástrojem při léčení ayahuascou. Jsou stanovena přesná omezení, která je nutno před rituálem dodržet. Nesmí se konzumovat koření, cukr, sůl, oleje, maso (obzvláště pak vepřové, které se nesmí jíst ani 30 dní po posledním rituálu), stimulanty a v neposlední řadě je třeba se zdržet sexuálních aktivit (několik dní před a 8 dní po rituálu). Zákaz spočívá v myšlence, že samotný léčivý účinek rostliny trvá ještě několik dní po obřadu, a proto je důležité, aby pacient zůstal „čistý.“ Některá pravidla se mohou lišit, například většina šamanů povoluje konzumaci ovoce obsahující cukry. V den obřadu by se mělo jíst pouze dopoledne, doporučuje se jíst lehké jídlo, nebo jenom ovoce a pít bylinný čaj. Následující den po obřadu se před polednem nesmí používat mýdlo nebo zubní pasta. Někteří léčitelé mají své způsoby jak „zrušit“ dietu na další dny, tím že si dají sůl a citrón pod jazyk. Dodržení těchto pravidel je velmi důležité, neboť vznik většiny nemocí je přisuzován nezdravé stravě (Fotiou, 2012).

## 4. Mechanismy účinku

### 4.1. Ibogain

Indolový alkaloid – ibogain – je jeden z nejvíce rozšířených halucinogenů přítomných v kůře kořenů rostliny západní Afriky – *Tabernanthe iboga* (Obr. 19) (Rios et al, 2002, Schep et al., 2016).



Obrázek 19: keř Ibogy (*Tabernanthe Iboga*) (převzato z Litjens a Brunt, 2016).

Ibogain patří mezi atypické halucinogeny. Jedná se o skupinu spolu nesouvisejících, farmakologicky odlišných OL s různými halucinogenními vlastnostmi, odlišným mechanismem účinku, legislativním postavením a také terapeutickým potenciálem. Přibližně od roku 1962 je ibogain používán v Evropě a Spojených státech amerických jako látka pro „léčbu“ drogových závislostí. Zejména se užívá pro potlačení nutkání užít drogu a abstinčních příznaků, které doprovází závislost na opioidech a kokainu (Schep et al., 2016).

Ibogain cílí na mnoho neurotransmitterových systémů (Garcia-Romeu et al, 2016). Testy vazby na radioligandy prokázaly vazbu ibogainu na *kappa-* a *mikro-*

*opioidní* receptory už při nízkých koncentracích (Schep et al., 2016). Opioidní receptory jsou transmembránové receptory (procházející sedmkrát přes membránu) spojené s G-proteinem. Jsou umístěny v celém mozku, míše a periférii. Známe tři hlavní typy opioidních receptorů – mikro ( $\mu$ ), delta a kappa (Albert-Valtanian et al., 2016). Díky vazbě na kappa opioidní receptory, dochází k supraspinální analgesii, snížené respiraci, mióze, euforii aj., a díky vazbě na mikro opioidní receptory dochází k spinální analgesii, sedaci, mióze a inhibici antidiuretického hormonu (ADH) (Fine a Portenoy, 2004).

Ibogain je také antagonistou nikotinového acetylcholinového  $\alpha 3\beta 4$  receptoru (receptor složený ze dvou podjednotek, nejčastěji se nacházející ve střední habenule (Alper et al., 2008; Eggen a McCallum, 2017)) a iontového kanálu spojeného s NMDA receptory. Předpokládá se, že  $\alpha 3\beta 4$  acetylcholinový nikotinový receptor je důležitý pro tlumení abstinčních příznaků (Garcia-Romeu et al., 2016).

Ibogain také interaguje se serotoninerním systémem, kde se váže na serotoninové receptory 5-HT<sub>2</sub> a 5-HT<sub>3</sub> a také na serotoninové transportéry, čímž zabraňuje reabsorpci serotoninu (Schep et al., 2016), a dopaminerním systémem a také s několika proteiny, zahrnující substanci P (látka uvolňující se z centrálních i periferních zakončení primárních aferentních neuronů a funguje jako neurotransmitter (Harrison a Geppetti, 2001)) nebo BDNF (brain-derived neurotrophic factor). BDNF je člen rodiny neurotrofinů, která je široce rozšířená v mozku savců. Podporuje přežití stávajících neuronů a růst a diferenciaci nových neuronů a synapsí (Tsai et al., 2017). Jak ibogain, tak jeho metabolit noribogain jsou vysoce lipofilní sloučeniny, což vede ke zvýšení koncentrace těchto látek v mozku a tukové tkáni (Litjens a Brunt, 2016).

#### **4.1. Tropanové alkaloidy (Lilkovité rostliny)**

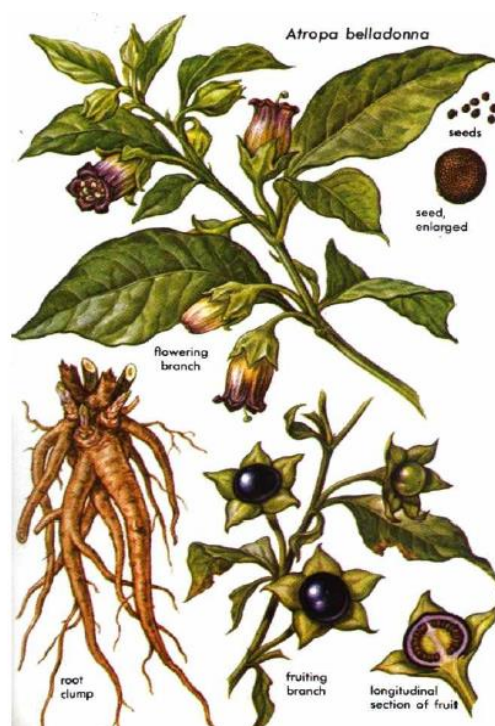
V rostlinách čeledi *Solanaceae* (*Datura*, *Atropa*, *Mandragora*, *Hyoscyamus* aj.) lze nalézt tropanové alkaloidy. Jedná se o estery tropanolu s různými kyselinami. Užívány jsou pro jejich sedativní, analgetické, antispasmodické a mydriotické účinky (Ramoutsaki et al., 2002). Jsou mezi nimi i velmi silné rostlinné jedy (Defelice, 2003). Tyto rostliny rostou ve střední a jižní oblasti Evropy (Balíková, 2002).

Rulík, mandragora a blín patří do skupiny netypických halucinogenů. Jedná se o anticholinergní OL, také známé jako delirogeny (Garcia-Romeu et al., 2016).

Delirogeny jsou takové halucinogeny, které způsobují delirium (kvalitativní poruchu vědomí) (Duncan a Gold, 1982).

Anticholinergní a parasymptolytický účinek se vztahuje ke kompetitivním inhibitorům acetylcholinu. Parasympatolytika jsou látky, které tlumí činnost parasympatického systému (acetylcholinu) tím, že působí antagonisticky na muskarinovém receptoru (Lüllmann et al., 1994).

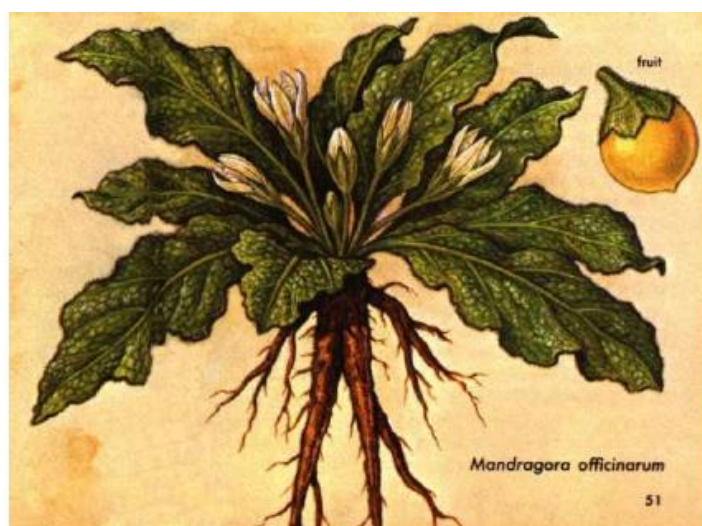
**Rulík zlomocný** (Obr. 20) je původní v Evropě a Malé Asii. Existují čtyři druhy rulíku, rozšířené v Evropě a od střední Asie po Himaláje. Alkaloidy se nacházejí v celé rostlině, největší koncentrace je však v kořenech a listech (Ramoutsaki et al., 2002). Hlavní aktivní složkou je alkaloid hyoscyamin. Rostlina obsahuje také skopolamin, který má o něco výraznější psychoaktivní účiny. Rulík je významným zdrojem atropinu, alkaloidu, který je často užíván v moderní medicíně, především pro jeho antispasmodický (zabraňující křečím) a mydriatický účinek a také jako srdeční stimulant (Shultes, 1977). Atropin a skopolamin snižují celkové množství acetylcholinu v mozku (Martin a Vijayvargiya, 1968).



Obrázek 20: Rulík zlomocný (*Atropa bella-donna*) (převzato z Shultes, 1977).

Atropin je racemická směs D- a L-hyoscyaminu. Více aktivní je L-izomer (Lee, 2006). Je klasifikován jako anticholinergní OL (parasympatolytikum) (Behçet, 2014). Blokuje muskarinové acetylcholinové receptory, což vede k inhibici tvorby potu a slin a k relaxaci hladké svaloviny (především žaludku a střev). Protože hyoscyamin může procházet hematoencefalickou bariérou, zasahuje také CNS (Wink, 1998).

**Mandragora lékařská** (Obr. 21) obsahuje 0,3–4 % tropanových alkaloidů, které obsahují všechny části rostliny, především jsou obsaženy v kořeni (Feng et al., 2017). Díky tropanovým alkaloidům je mandragora jedovatá. Požití způsobuje anticholinergní, halucinogenní a hypnotický účinek. Obsažen je hlavně L-hyoscyamin, skopolamin a další alkaloidy (Shultes, 1977; Ramoutsaki et al., 2002).



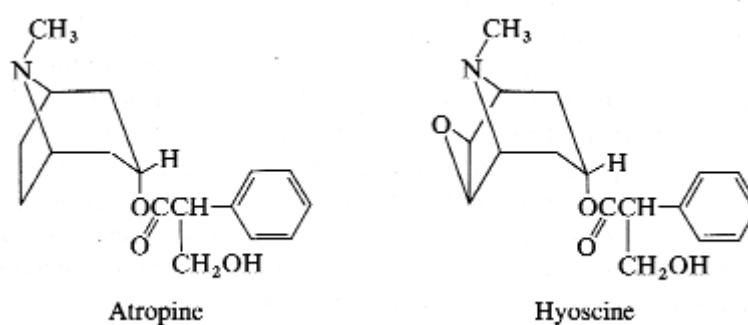
Obrázek 21: Mandragora lékařská (*Mandragora officinarum* (převzato z Shultes, 1977)).

**Blín černý** (Obr. 22) je jedním z 20 druhů blínu. Tato rostlina je původní v Evropě, severní Africe a západní a střední Asii (Shultes, 1977). Jedná se o smradlavě vonící jednoletou (nebo dvouletou) bylinu dosahující až 80 cm výšky. Její květy jsou různé, mohou mít od žluté po zelenou barvu s fialovými žilkami. Charakteristická smradlavá vůně je produkována sloučeninou – tetrahydroputrescinem – který připomíná hnilý maso a pravděpodobně přitahuje hmyz (Alizadeh et al., 2014).



Obrázek 22: Blín černý (*Hyoscyamus niger*) (převzato z Alizadeh et al., 2014).

Blín černý obsahuje okolo třiceti alkaloidů. Mezi nejvýznamnější z nich patří hyoscyamin a skopolamin (hyoscin). Ve stopovém množství jsou zastoupeny i další alkaloidy, jako například skopolin, tropin (Hocking, 1947; Shultes, 1977; Begum et al., 2010; Alizadeh et al., 2014) a atropin (racemická sloučenina skopolaminu) (Ramoutsaki et al., 2002). Chemický rozdíl mezi atropinem a hyoscinem je pouze v dalším kyslíku přítomném v tropanovém kruhu (Obr. 23). Tyto dva alkaloidy se ukázaly velmi důležité při studiu parasymptické části ANS. Díky nim se povedlo izolovat hlavní neurotransmitter parasymptiku a zjistit mechanismy jeho činnosti (Lee, 2006).



Obrázek 23: Chemická struktura anticholinergních OL lišících se o jeden kyslík (převzato z Lee, 2006).

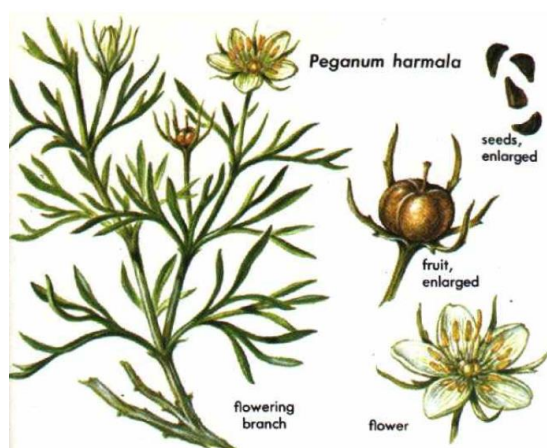
Z blínu je izolována L-forma hyoscinu. Rychle ale dochází k izomeraci a vzniká racemát. L-forma hyoscinu je sedativní. Naopak D-forma stimuluje centrální nervový systém a způsobuje halucinace a křeče. L-forma je upřednostňovaná a doporučovaná



všemi moderními farmakology (Lee, 2006). Skopolamin (D-hyoscin) má podobný účinek jako atropin, tzn., že je kompetitivním agonistou periferního i centrálního mAChR, ale na rozdíl od něho odeznívá mnohem rychleji (tzn. má kratší účinek než atropin) (Alizadeh et al., 2014). Prvně byl skopolamin izolován v roce 1833 (Hocking, 1947). Kombinace morfinu a skopolaminu byla po dlouhou dobu oblíbeným lékem předepisovaným anglickými anesteziology (Ramoutsaki et al., 2002).

#### 4.1. Alkaloidy Harmaly mnohodílné

Syrská růže (*Peganum harmala*) (Obr. 24) patří do čeledi kacíbovitých (*Zygophyllaceae*), jejíž zástupci rostou v semiaridních oblastech, jako je Střední východ a střední Asie (Brush et al., 2004; Wang et al., 2016).

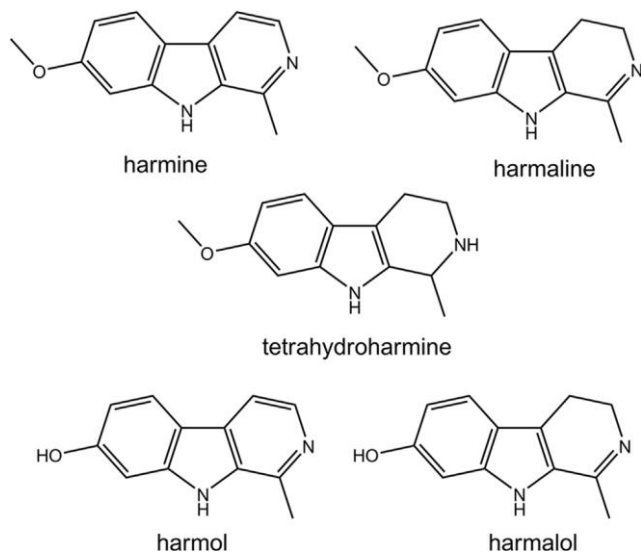


Obrázek 24: Harmala mnohodílná (*Peganum harmala*) (převzato z Shultes, 1977).

Její psychofarmakologické a toxikologické vlastnosti jsou připisovány alkaloidům – chinazolín (quinazoline) a beta-karbolínu. Do skupiny chinazolínových alkaloidů patří např. peganin (vasicin), deoxypeganin (deoxyvasicin) a nová sloučenina charakterizovaná jako peganin glykosid. Tyto látky mají antimikrobiální, antiprotozoální (ničící prvoky) a také bronchodilatační a hypotenzní účinky. Mezi beta-karbolíny (Obr. 25) patří především harmin (4,3 %), harmalin (5,6 %) (Sayin, 2014) a další látky (tetrahydroharmin, harmalol a harmol). Chinazolínové a beta-karbolínové alkaloidy se nacházejí v semenech (obsahujících 2-6 % alkaloidů (Astulla et al., 2008)) a tobolkách (zelených plodech) ve velkém množství. V listech je více chinazolínových



alkaloidů, naopak v kořenech více beta-karbolínových. V květech se nevyskytují (Herraiz et al., 2017).



Obrázek 25:  $\beta$ -karbolínové alkaloidy (převzato z Herraiz et al., 2010)

Beta-karbolínové alkaloidy (harmin a harmalin) jsou tvořeny v těle rostlin a živočichů z indol-alkylaminů odvozených od tryptofanu. Harmin a o stupeň méně účinnější harmalin účinkují jako slabí antagonisté serotoninu, stimulantí CNS, halucinogeny, reverzibilní MAO inhibitory a protinádorová činidla (Yuruktumen et al., 2008). Monoaminoxidáza (MAO) odbourává neurotransmitery dopaminu, adrenalinu a NA (Matouš et al., 2010).

Farmakologická aktivita harmaly vychází od chinazolínových a beta-karbolínových alkaloidů. Jedná se bioaktivní sloučeniny, které cílí na aktivitu CNS skrze interakce s mozgovými receptory, inhibicí MAO a kináz. Inhibují monoaminoxidázu tak, že zabraňují degradaci halucinogenu obsahující DMT. Může tedy docházet k silnějšímu halucinogennímu účinku a ke zvýšení doby trvání (Brush et al., 2004; Herraiz et al., 2017).

Z důvodu inhibice MAO není doporučováno kombinovat harmalu spolu s jídlem obsahujícím aminokyselinu tyrosin. V přítomnosti MAO inhibitoru je totiž tyrosin

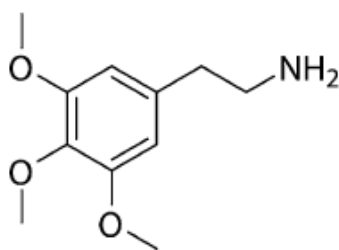
přeměněn bakteriemi ve střevě na tyramin. Zvýšená koncentrace tyraminu vede k nebezpečnému zvýšení krevního tlaku (Yuruktumen et al., 2008).

#### 4.2. Meskalin (Peyotl)

Peyotl (*Lophophora williamsii*) roste především na jihozápadním území Spojených států a v severním Mexiku (Carstairs a Cantrell, 2010). Používá se seříznutý vrchol stonku, tzv. *meskalinový knoflík*. Z peyotlu bylo izolováno devět alkaloidů. Nejdůležitějším z nich je meskalin (3,4,5,-trimethoxyphenethylamin), díky němuž dochází ke stimulaci optického nervu a následné tvorbě barvitých vizí (Mumey, 1951).

Jedná se o jeden z nejstarších halucinogenů, který je obsažen v koncentraci od 1 % až po 6 %. Sušené meskalinové knoflíky mohou být žvýkány nebo vyluhovány a následně vypity. Typická dávka je tvořena 4-12 knoflíky. Sušený peyotl má charakteristickou hořkou chuť (Carod-Artal, 2015).

Meskalin (Obr. 26) má vysokou schopnost vyvolat změněné stavy vědomí u člověka. Jedná se o agonistu serotoninového receptoru, který má afinitu především k 5-HT<sub>1A</sub> a 5-HT<sub>2A/2B/2C</sub> serotoninovým receptorům (Páleníček et al., 2008), kde přímo způsobuje vazokonstrikci hladké svaloviny cév (5-HT<sub>2</sub>) a nepřímo může vyvolávat vazodilataci a snižovat krevní tlak (5-HT<sub>1A</sub>) (Lüllann et al., 1994). Také má dopaminergní aktivitu (Kyzar et al., 2012).



Obrázek 26: Chemická struktura meskalinu (převzato z Halberstadt a Geyer, 2011).

## 4.2. Psilocybin (halucinogenní houby)

Psilocybin (*O*-fosforyl-4-hydroxy-*N,N*-dimethyltryptamin) a jeho aktivní defosforylovaný metabolit psilocin (*N,N*-dimethyltryptamin) patří do skupiny tryptaminových/indolaminových halucinogenů, které jsou strukturálně podobné serotoninu (Tylš et al., 2014). V houbách se vyskytují ještě příbuzné psychotropní toxiny – norbaeocystin, baecocystin (Kosentka et al., 2013; Carod-Artal, 2015; Dinis-Oliveira, 2017).

Obsah psilocybinu a psilocinu v halucinogenních houbičkách se liší od 0,2 % do 1 % v sušině (Tylš et al., 2014). Psilocybin může být použit ve formě čerstvé neuvařené houby, nebo suchého prášku (Carod-Artal, 2015).

Jedná se o látky s převládající agonistickou aktivitou k serotoninovým 5-HT<sub>2A/C</sub> a 5-HT<sub>1A</sub> receptorům. Zatímco agonistický účinek na 5-HT<sub>2A</sub> receptor je považován za nezbytný z hlediska halucinogenních účinků, role dalších podtypů serotoninových receptorů není zcela známá (Johnson a Griffiths, 2017). Psilocybin také nepřímo (skrze 5-HT receptory) zvyšuje hladinu dopaminu v mozku, což způsobuje depersonalizaci a euforii (Tylš et al., 2014).

Psilocybinem indukované změny lze normalizovat ketanserinem (antagonistou 5-HT<sub>2A/C</sub>) a risperidonem (antagonista jak 5-HT<sub>2A/C</sub>, tak D<sub>2</sub>) (Tylš et al., 2014).

## 4.2. Ayahuasca

Ayahuasca je halucinogenní nápoj, jehož farmakologické účinky jsou závislé na synergickém působení aktivních alkaloidů *P. viridis* (především dimethyltryptaminu (DMT)) a *B. caapi*, obsahující beta-karbolínové alkaloidy – harmin, harmalin a tetrahydroharmin (Correa-Netto a kol., 2017). DMT je silným halucinogenním alkaloidem strukturálně příbuzným neurotransmitteru serotoninu, má podobné psychedelické účinky jako kyselina lysergová a meskalin.

Beta-karbolíny mohou u lidí reverzibilně blokovat aktivitu podtypu A enzymu monoaminoxidázy (MAO-A). MAO přirozeně degraduje potenciálně nebezpečné exogenní aminy, které by mohly být konzumovány ve stravě. Jeden z těchto „potencionálně nebezpečných“ cizích aminů je právě *N,N*-dimethyltryptamin v listech *P. viridis* (Brierley a Davidson, 2012; Sayin, 2014; Domínguez-Clavé, 2016).

Čistý DMT není po orálním podání psychoaktivní, ale inhibice MAO-A prostřednictvím beta-karbolínů v játrech a gastrointestinálním traktu umožňuje transport DMT do systémové cirkulace a mozku. V mozku aktivuje 5-HT<sub>1A/2A/2C</sub> receptory ve frontální a paralibické oblasti, což má za následek „příjemné omámení smyslů“, snížené úzkosti nebo snížené chuti k jídlu aj. (dos Santos et al., 2016).

Ayahuasca vykazuje nízkou toxicitu. K tomu patrně přispívá několik faktorů. např. selektivita beta-karbolínů pro izoenzym MAO-A, rychlé vylučování harminu z organismu nebo dostupnost biotransformačních cest pro DMT nezávislých na MAO aj. (Domínguez-Clavé, 2016).

Všechny rostliny podobné ayahuasce jsou založeny na inhibici MAO-A. Mezi takové analogy patří například *Peganum harmala* (Syrská růže), Akácie (*Acacia*) a *Virola* (Brierley a Davidson, 2012).

## 5. Projevy intoxikace

### 5.1. *Ibogain*

Ibogain byl v minulosti užíván k léčení somatických stavů a částečně také neplodnosti (alkaloidy této rostliny jsou údajně aktivními antagonisty kvasinky (*Candida albicans*)). V 60. letech 20. století byl užíván jako k léčení závislosti na heroinu, kokainu, alkoholu, tabáku a metamfetaminu (Popik, 1995; Alper, 1999; Maciulaitis, 2008; Sayin, 2012). Ibogain byl typicky podáván jako jednorázová ústní dávka v rozmezí 10-25 mg/kg hmotnosti těla. Pacienti psychicky závislí na opioidech popisovali významné zeslabení abstinčních příznaků během několika hodin po požití ibogainu (Alper et al., 2008).

Africkými domorodci je ibogain ceněn především jako afrodiziakum. Někteří autoři tvrdí, že je dokonce mnohem více ceněný než yohimbine (Burckhardt, 1953), což je nejznámější africké afrodiziakum. Yohimbine (*Pausinystalie johimbe*) je rostlina, domácí v západní a střední Africe, která obsahuje asi 6 % indolových alkaloidů. Zlepšuje potenci skrze zvyšující se krevní zásobení topořivých těles (Adel-Kader et al., 2017). Není žádný důkaz o tom, že by ibogain stimuloval sexuální funkce, ale zvýšené sebevědomí a snížená únava, získané díky povzbuzujícím vlastnostem ibogainu, podporuje tuto domněnku. Zároveň je možné, že přispívá i jeho halucinogenní efekt. Také v jiných částech světa byly rostliny čistě halucinogenního účinku považovány za afrodiziakum, třeba *Cannabis sativa* (Harrison a Pope, 1969).

Někteří autoři označili ibogain jako stimulant, kdy například tvrdí, že umožnil domorodcům sedět a číhat na lovnou zvěř nehnutě a bez jediného pohybu třeba i dva dny (Steinmetz, 1961), jiní autoři uvádí, že díky požívání kořenů, dokáží domorodci zdvojnásobit vzdálenost svých pochodů a také nést dvakrát tak těžší náklad, aniž by pociťovali zvýšenou námahu (Brzezicki 1939).

Vědci zkoumající ibogain zpovídali domorodce ohledně jeho účinků. Domorodci přirovnávali stavy k opilosti, ovšem bez narušení myšlenkových procesů. Na základě získaných odpovědí vědci usoudili, že rostlina je obyčejný stimulant (Dybowski a Landrin, 1901; Harrison a Pope, 1969).

Díky farmakologickým důkazům, se zdá pravděpodobné, že dokonce i malá dávka ibogainu, může způsobit slabé halucinace v podobě nejčastěji „snového“ nebo „povznášejícího“ pocitu (Harrison a Pope, 1969). Avšak oproti dalším halucinogenům (například psilocybinu, meskalinu) ibogain není halucinogenem v pravém slova smyslu, protože není agonistou serotoninových receptorů. Fenomenologie subjektivního stavu produkovaného ibogainem byla přičítána kvalitě „probuzeného bdění“ a odlišuje se od stavu spojeného s klasickými halucinogeny. Vizuální jevy spojené s ibogainem se (oproti klasickým halucinogenům) obvykle objevují s větší intenzitou se zavřenými očima (Alper et al., 2008).

Při užití malé dávky, ibogain stimuluje, zvyšuje pozornost i soustředění a zároveň potlačuje únavu, hlad a žízeň. Při vyšších dávkách se první účinky dostavují přibližně po třech hodinách a vydrží 4 až 8 hodin. Intoxikace ibogainem lze rozdělit do tří fází:

- Během první – **akutní fáze**, prožívá člověk velmi intenzivní účinky. Charakteristické je vyvolání velkého množství komplexních vzpomínek na různé události z celého života většinou ve vizuální formě nebo v podobě živého snu. V případě, že uživatel je závislý na nějaké OL, většinou je ve vzpomínkách zanesen právě do situace, která ke vzniku závislosti vedla nebo ji prohloubila. Uživatel však má po celou dobu intoxikace své vize pod kontrolou, a pokud jsou nepříjemné, může je ukončit kdykoliv otevře oči.
- Po akutní fázi se uživatel dostává do druhé – **neutrální fáze**, kdy může objektivně vyhodnotit své vize. Druhá fáze trvá přibližně 8-20 hodin, v této fázi je pro uživatele téměř nemožné usnout, pokud si nevezme léky na spaní. Z toho důvodu může ibogain vyvolat i nespavost trvající až 72 hodin.
- Ve třetí a **poslední fázi**, která může trvat dalších 24 hodin, se jedinec dostává do výchozího stavu, přesto je ale stále pomalejší a více otevřenější (Donnelly, 2011).

Tělesné účinky ibogainu zahrnují ataxii (porucha hybnosti), dystonii (porucha tonu napětí), neuseu, zvracení, třes a citlivost na světlo. Na myších bylo pozorováno

zvýšení krevního tlaku a klesání pulzu po 1–5 hod po podání ibogainu (Litjens a Brunt, 2016). Kvůli těmto dlouhotrvajícím vedlejším účinkům není ibogain tak oblíbenou rekreační drogou, jako třeba LSD. Vytvoření závislosti je také méně pravděpodobné, protože uživatelé většinou popisují zážitky jako nepříjemné a neradi by je zažili znovu (Donnelly, 2011).

### 5.1. Tropanové alkaloidy

Po požití tropanových alkaloidů dochází k halucinacím. Pokud byly tropanové alkaloidy kombinovány s tuky nebo oleji (aplikovanými na kůži, především na předloktí nebo zevní genitálie), halucinace byly živější a zahrnovaly i pocit schopnosti létání. To odpovídá dobře známým obrázkům čarodějnic létajících na košťatech (Mann, 1992).

Řecký lékař a lékárník *Pedanius Dioscorides* zaznamenal, že jedna drachma (3,4 g) kořenů rulíku vyluhovaných ve víně vede k halucinacím. Po dvou drachmách halucinace pokračují až čtyři dny a 4 drachmy člověka zabijí. Při vyšších dávkách začíná intoxikace suchem v ústech, následována poruchou vidění, halucinacemi, selháním dýchacího systému a následně končí smrtí (Wink, 1998).

Tropanovým alkaloidem získávaným z **rulíku zlomocného** je atropin. Atropin byl užíván k dilataci zornic (Feng et al., 2017). Navozuje mydriázu tím, že blokuje stažení cirkulárního svěrače zornice, který je normálně stimulován uvolněním Ach. Bezold a Bloebaum (1867) zjistili, že atropin blokuje vagální stimulaci srdce a tím zvyšuje rytmicitu sinoatriálního uzlu a vedení skrze atrioventrikulární uzel srdce. Injekce atropinu jsou z toho důvodu také užívány pro léčbu bradykardie (zpomalení srdeční frekvence). Dále bylo objeveno, že atropin zabraňuje sekreci slin vyvolané stimulací *chordy tympanis*. Také může inhibovat pocení (Behçet, 2014).

Lékaři užívali rulík a jemu příbuzné alkaloidy po mnoho století jako uspávací prostředek, z důvodu jeho tlumícího účinku na centrální motorický systém (Ramoutsaki et al., 2002), nebo také jako jed (pět až deset plodů dokázalo zabít člověka), halucinogen či afrodiziakum (Wink, 1998).

Otrava atropinem je jen málokdy životu nebezpečná. Charakteristické jsou tyto příznaky:

- periferní – tachykardie, sucho v ústech, hypertermie (zvýšená tělesná teplota – následek zástavy sekrece potu), snížená střevní peristaltika vedoucí k zácpě
- centrální – motorický neklid vedoucí až ke stavům zuřivosti, vzrušení, stavům zmatenosti, křečím, halucinacím (Lüllmann et al., 1994; Martin a Vijayvargiya, 1968).

**Mandragora lékařská** původně rostla ve východní oblasti Středozeří a rozšířila se do jižní Evropy, Středního východu, severní Afriky a také Himalájí. Ve starých časech byla mandragora užívána jako analgetikum, sedativum a anestetikum během chirurgických operací (Feng et al., 2017).

Skopolamin a další aktivní látky v mandragoře ovlivňují paměť a ve velkých dávkách způsobují převážně útlum dýchání (Ramoutsaki et al., 2002). Skopolamin je svými účinky protikladný k atropinu (Lüllmann et al., 1994). Primárně byl užíván k sedativním a mydriatickým účinkům (Feng et al., 2017). Hyoscyamin (v relativně velikých dávkách) působí centrálně od nabuzení koncového, středního mozku a prodloužené míchy až ke kómatu a snížení dechové frekvence.

**Blín černý** má sedativní účinky, které byly známy už Řekům během římského období (Shultes, 1977; Ramoutsaki et al., 2002). Díky většímu obsahu skopolaminu jsou halucinogenní vlastnosti oproti rulíku zlomocnému zřetelnější (Wink, 1998), a proto byl blín často přidáván do „čarodějných“ nápojů a jiných jedovatých přípravků ve středověké Evropě, aby navodil halucinace a pocit létání. Dále je užíván například pro své bronchodilatační, antisekreční, na močový měchýř relaxační, spasmolytické, hypnotické, halucinogenní, zornice dilatační, sedativní a proti průjmové účinky (Gilani et al., 2008). Fyziologický účinek blínu je podobný účinku rulíku zlomocnému, durmanu obecnému a dalším rostlinám z čeledi lilkovitých (Hocking, 1947).

Důkazy o úlevě od bolesti, podávání utišujících léků kvůli chirurgickým a lékařským účelům, byly zaznamenány v literární tvorbě románské a byzantské doby (2. století př.n.l. – 7. století n.l.). Románští a byzantští filosofové, jako například Galén, Themistios a další, se odkazovali na mandragoru, blín černý a rulík zlomocný, jako na jedny z nejdůležitějších tisíců rostlin (vedle makového opia). Byly nazývány



*hypnopoeoe*, což znamená „přinést spánek“ (z řec. *hypnos* – spánek a *poio* – vyvolat) (Ramoutsaki et al., 2002).

Blín a další lilkovité rostliny byly nejčastěji využívány jako silná projímadla. Také sloužily jako antidota při otravách rtutí a vzácně byly užívány k léčbě závislosti na morfiu (Hocking, 1947).

### **5.1. *Harmala mnohodílná***

Harmala mnohodílná (obsahující harmin, harmalin a jim příbuzné sloučeniny) vyvolává řadu farmakologických účinků (Abdel-Fattah et al., 1995). Mezi něž patří mírná mozková stimulace, způsobující nervozitu, jež se objevuje po konzumaci semen v malých dávkách (25–50 mg). Může též způsobovat ospalost, depresi nebo snové stavy trávající 1–2 hodiny. Při vyšších dávkách (300–750 mg) dochází k halucinogenním účinkům. Jejich intenzita je individuální (Yuruktumen et al., 2008).

Nesprávné užití harmaly má často toxické účinky. Intoxikace způsobuje paralýzu, křeče, euforii, halucinace, hypotermii, kardiovaskulární změny a zažívací problémy (zvracení, nechutenství). U těhotných může vést k potratu (Herraiz et al., 2017).

Uvažuje se, že hypotermie vzniká díky harmalínové modulaci monoaminergního systému na místech s termoreceptory v mozku (Abdel-Fattah et al., 1995).

U zvířat se po sežrání semen harmaly objevovala např. tachypnoe, tachykardie, zvýšené slinění nebo nekoordinované pohyby. Vysoké dávky působily na zvířata sedativně, dále docházelo také ke zvracení nebo ztrátě sluchu.

Kromě široce rozšířeného využití beta-karbolínových alkaloidů (způsobujících MAO inhibici) jako psychoaktivní OL na léčbu Parkinsonovy choroby, bylo zjištěno, že má harmala různé bioaktivní účinky jako např. antibakteriální, cytotoxickou (proti lidským nádorovým buněčným liniím), imunomodulační, vasodilatační aktivitu (Astulla et al., 2008), dále protizánětlivý a protirakovinotvorný účinek (Herraiz et al., 2017).

V současné době je harmala stále mnohem častěji užívána jako rekreační droga pro své psychoaktivní vlastnosti (analog ayahuascy). Některé zdroje obsahují informace o využití semen jako náhražky *Banisteriopsis caapi*, ve snaze napodobit účinky Ayahuascy (Brush et al., 2004; Herraiz et al., 2017).

## 5.2. Meskalin (Peyotl)

Tekutý extrakt z Peyotlu obsahuje alkaloidy mající bakteriostatické vlastnosti, díky kterým je užíván k léčení kožních lézí, hadích uštknutí a bodnutí škorpiionem (Carod-Artal, 2015).

Třicet minut po požití meskalinu může docházet k nevolnosti, zvracení a sympatomimetickým účinkům (mydriáze, hypertenzi, tachykardii a třesu). Intoxikovaný jedinec může vidět po dobu alespoň 6 hodin barvitě halucinace (kaleidoskopické vize), zažívat pocit stavu beztlíže a změněné vnímání času a prostoru (Mumey, 1951; Carstairs a Cantrell, 2010; Carod-Artal, 2015).

U hlodavců meskalin ovlivňuje schopnost pohybu, kognitivní funkce, agrese a motorickou odpověď (Kyzar et al., 2012).

Klinické účinky meskalinu jsou podobné účinkům LSD a MDMA. Mezi ně patří např. euforie, halucinace, depersonalizace a psychózy (Kyzar et al., 2012).

## 5.2. Psilocybin (halucinogenní houby)

Účinek psilocybinu po konzumaci magických houbiček nastupuje do 20–40 minut a trvá 4–6 hodin. K maximálnímu účinku dochází po 60–90 minutách. Po intravenózním podání nastupuje účinek do 1–2 minut, a trvá okolo 20 minut. K maximálnímu účinku dochází po 4–5 minutách (Tylš et al., 2014).

V 60. letech 20. století byl psilocybin hojně užíván v experimentálních studiích duševních poruch a dokonce i v psychoterapii. V současnosti jsou psilocin a psilocybin typicky užívány jako rekreační drogy (Dinis-Oliveira, 2017). Psychedelické účinky se objevují při dávkách vyšších než 15 mg *per os* (Tylš et al., 2014).

Psilocybin stimuluje sympatikus a působí na všechny orgánové systémy: *kardiovaskulární* (tachykardie, hypertenze); *nervový* (bolesti hlavy, zmatenost, euforie, svalová slabost, halucinace, panické záchvaty, derealizace, iluze, synestezie, křeče, změny ve vnímání času, závratě, úzkost, nervozita); *dýchací* (přechodný nedostatek kyslíku v krvi); *gastrointestinální* (nevolnost) aj. (Carod-Artal, 2015; Dinis-Oliveira, 2017). Také zvyšuje hladinu prolaktinu, ve vysokých koncentracích také kortikotropin, kortisol a tyreotropin. Hladiny hormonů se vracejí do fyziologických hodnot během 5 hodin (Tylš et al., 2014).

Velmi nízké dávky způsobují závratě a vyzdvihují již dříve vzniklou náladu. Střední dávky vyvolávají dobře kontrolovatelné pozměněné stavy vědomí a vysoké dávky evokují silný psychedelický zážitek. Intoxikace psilocybinem zahrnuje také změny ve vnímání (snům podobné stavy, iluze, halucinace, synestezie) včetně změn ve vnímání těla (například mravenčení, brnění, tělesné halucinace). Dochází též k pozměněnému vnímání sebe sama, derealizaci (pocitu neskutečnosti), depersonalizaci, narušení času, prostoru a pozornosti aj. (Tylš et al., 2014).

Díky relativně nízkému riziku komplikací a nenávykovosti se psilocybin jeví jako látka s dobrým terapeutickým účinkem v psychoterapii, jako anxiolytikum, antidepresivum, pro léčbu obsedantně-kompulzivních poruch a léčbu bolestí hlavy, závislosti na alkoholu a kouření. Pravděpodobně největší riziko je spojeno s nepříjemným zážitkem, tzv. bad tripem, který je charakterizován úzkostí, strachem, panikou, zhoršenou náladou a paranoiou (Dinis-Oliveira, 2017).

## **5.2. *Dimethyltryptamin***

Užívání ayahuascy prošlo velkou transformací. Dříve byla užívána domorodými a mestickými populacemi v Amazonii, ale během posledních 27 let došlo k rozšíření od malých měst amazonské jungle až k městským centrům Jižní Ameriky, do USA, Evropy, Asie i Afriky (dos Santos et al., 2016). Zatímco v deštných pralesích je ayahuasca užívána k rituálním ceremoniím a omezena na šamany, ve městech dochází k užívání z důvodu diagnostiky a léčby emočních a psychických poruch. Léčitelé ve městech napříč Amazonií (Ekvádor, Peru, Kolumbie, Venezuela a Brazílie) užívají rostlinu k určení magických příčin nemocí a „neutralizování“ nebo odvrácení ďábla od jejich klientů (de Rios a Grob, 2005).

Ayahuasca byla užívána americkými kulturami z několika důvodů, např. získání božského vedení; komunikaci s duchy, které oživují rostliny; k dosažení stavu transu, pro šamanský trénink; k vyvolání prorocství, budoucnosti; jako telepatické činidlo; k léčbě nemocí; pro identifikaci zločince nebo činitele odpovědného za nemoc aj. (de Rios a Grob, 2005).

K prvním účinkům po požití ayahuascy dochází obvykle po 30 minutách. Není neobvyklé cítit nepříjemný pocit pálení v žaludku, který lze snadno přisoudit kyselosti

nápoje. Uživatelé také zaznamenávají změny citlivosti kůže, návaly vln horka a chladu a zívání. Poté většinou následuje silná touha zavřít oči a za 45–60 minut dochází k nástupu vizuálních představ. Jsou-li přítomny představy, jsou obvykle srovnávány se sny. Navzdory jejich živosti se výrazně odlišují od skutečných halucinací. Jedinci si uvědomují, že jsou vize vyvolány OL. Ty obvykle mizí, když jsou oči otevřené a pozornost je zaměřena na vnější signály. Mohou být pozorovány i změny sluchového vnímání. Kromě vizuálních a sluchových účinků zvyšuje ayahuasca rychlost nových asociací. Introspektivní uživí ayahuascy podporuje úvahy o osobních otázkách, díky čemuž je vysoce ceněna svými uživateli. Maximální intenzity psychologických účinků po jedné obvyklé dávce ayahuascy je dosaženo po 1,5 až 2 hodinách. Poté se celková intenzita postupně snižuje a po 4 až 6 hodinách dochází k návratu do normálního stavu (Domínguez-Clavé, 2016).

Z fyziologického hlediska má ayahuasca sympatomimetický účinek a způsobuje mydriázu. Také zvyšuje hladiny stresových hormonů – kortizolu a prolaktinu v krvi. Na rozdíl od výrazných kardiovaskulárních účinků hlášených u čistého DMT bylo u ayahuascy pozorováno pouze mírné zvýšení systolického a diastolického tlaku a prakticky žádné změny srdeční frekvence. Nejčastějšími nežádoucími účinky jsou zvracení a nevolnost, zvláště po více než jedné dávce (Domínguez-Clavé, 2016).

## 6. Závěr

Lidská společnost přichází do styku s omamnými látkami již velmi dlouhou dobu. Počátky mohou být vysledovány až do období paleolitu (starší doba kamenná, cca 2 500 000 př. n. l. – 8 000 př. n. l.). V pohřební jeskyni v Šánidaru (severní Irák) byl objeven jeden z nejranějších důkazů o užívání psychotropních látek, z doby kolem 60 000 př. n. l. (střední paleolit). Palynologické výzkumy ukázaly, že kostra zde nalezená byla zasypána přírodním stimulantem – Chvojníkem (*Efedra*) (Leroi-Gourhan, 1975). Dalším příkladem může být keramika z období neolitu (8500 – 4800 př. n. l.), kde byla vyobrazena semena blínu černého (*Hyoscyamus niger*). Usuzuje se, že takto ozdobená keramika byla rozmístěna kolem posmrtných prostor, kde měli být zesnulí uloženi před samotným pohřebním rituálem. Je možné, že keramika měla též plnit ochrannou funkci. Zároveň byl extrakt z blínu podáván během samotného pohřebního rituálu (Long et al., 1999). Ve východní Evropě byla pálena marihuana během pohřebních rituálů již v období kolem roku 3000 př. n. l. (Ecsedy, 1979). Důkazy z období mladší doby bronzové (1250 – 750 př. n. l.) ukazují, že rostliny obsahující psychotropní látky (marihuana, efedra, nezralé makovice máku setého) byly přidávány do posvátného nápoje – *haomy* – jenž byl součástí náboženství zoroastrismu (Guerra-Doce, 2015).

Pohled na omamné látky a jejich užívání se může v jednotlivých kulturách lišit. OL v jedné kultuře běžné, mohou být v druhé zcela neznámé, nepoužívané či zapovězené. Využití a obliba v rituálních zvycích se liší jak napříč kontinenty (Afrika, Evropa, Asie a Amerika), tak i v rámci jednotlivých kultur. Užívání je často závislé na dostupnosti drogy v dané oblasti. Konkrétním příkladem mohou být tabák nebo koka, které nebyly před objevením Ameriky ve Starém světě vůbec známy. Naopak v Novém světě lidé neznali mák, konopí nebo alkohol (Crocq, 2007).

V této bakalářské práci je shrnuto 8 zástupců především méně známých a u nás ne běžně rozšířených halucinogenních látek (ibogain, harmala, psilocybin aj.), které jsou roztrženy podle jejich geografického původu. Zároveň jsou zmíněny i některé další halucinogenní látky. Tyto OL jsou využívány především pro svůj halucinogenní účinek (díky němuž jsou hojně využívány napříč kulturami), jehož součástí jsou barvitě vize, zkreslené vnímání času a pozměněné vnímání sebe sama.

Každá kultura má nějaký vztah k halucinogenním látkám. Jedná se především o rituály, spojené se spirituálním zážitkem. Součástí rituálů je hudba a tanec, často jsou používány speciální „artefakty“, které mají usměrnit energii nebo zesílit účinky drogy. Rituály jsou prováděny většinou pod vedením šamanů.

Každý halucinogen obsahuje specifickou účinnou látku, která specificky působí na nervovou soustavu. Jednotlivé OL mají často podobný účinek. Ve většině případů se váží na 5-HT receptory, čímž způsobují sympatomimetický účinek.

Díky sympatomimetickému účinku jsou prostřednictvím halucinogenů ovlivňovány také ostatní soustavy a orgány v těle. Často dochází k tachykardii, hypertenzi, nevolnostem, mydriáze aj. (Mumey, 1951; Yuruktumen et al., 2008; Carstairs a Cantrell, 2010; Carod-Artal, 2015; Domínguez-Clavé 2016; Dinis-Oliveira, 2017).

Problémem při studiu účinku a rituálního užívání OL může být dostupnost věrohodného materiálu. Některé rituály se již z kultur vytrácejí, nebo jsou vytlačovány pouze rekreačním užíváním OL a naopak některé jsou stále tajemstvím.

Cílem práce bylo shromáždit publikované poznatky o vybraných omamných látkách, utřídit jednotlivé dostupné informace z různých úhlů pohledu (historické hledisko, mechanismus účinku, projevy intoxikace) a vytvořit stručný přehled klasifikace OL. Podařilo se mi shromáždit část existujících poznatků, které se týkají této problematiky, a ty předkládám v této práci. Cíl práce považuji za dosažený.

## 7. Seznam použité literatury

1. **Abdel-Fattah, A. F., Matsumoto, K., Gammaz, H. A., & Watanabe, H.**, 1995, Hypothermic effect of harmala alkaloid in rats: involvement of serotonergic mechanism. *Pharmacology, Biochemistry, And Behavior*, 52(2), 421-426
2. **Acuña, E. D., Delgado-Cotrino, L., Rumiche, F. A., & Tay, L. Y.**, 2016, Effect of the Purple Corn Beverage “Chicha Morada” in Composite Resin during Dental Bleaching. *Scientifica*, 1-6. doi:10.1155/2016/2970548
3. **Adel-Kader, M. S., Alwahebi, N. H., & Alam, P.**, 2017, Estimation of yohimbine base in complex mixtures by quantitative HPTLC application. *Pakistan Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 30(1), 149-154
4. **Albert-Vartanian, A., Boyd, M. R., Hall, A. L., Morgado, S. J., Nguyen, E., Nguyen, V. H., Patel, S., P., Russo, L., J., Shao, A., J., & Raffa, R. B.**, 2016, Will peripherally restricted kappa-opioid receptor agonists (pKORAs) relieve pain with less opioid adverse effects and abuse potential?. *Journal Of Clinical Pharmacy And Therapeutics*, 41(4), 371-382. doi:10.1111/jcpt.12404
5. **Alizadeh, A., Moshiri, M., Alizadeh, J. & Balali-Mood, M.**, 2014, Black henbane and its toxicity - a descriptive review. *Avicenna Journal Of Phytomedicine*, 4(5), 297-311.
6. **Alper, K., R., A., Lotsof, H., S., Frenken, G., M., N., Luciana, D., J., & Bastiaans, J.**, 1999: Treatment of Acute Opioid Withdrawal with Ibogaine. *The American Journal on Addictions*, 8 (3), 234-242
7. **Alper, K. R., Lotsof, H. S., & Kaplan, C. D.**, 2008, The ibogaine medical subculture. *Journal Of Ethnopharmacology*, 1159-24. doi:10.1016/j.jep.2007.08.034
8. **Apud, I.**, 2015, Ayahuasca from Peru to Uruguay: Ritual design and redesign through a distributed cognition approach. *Anthropology Of Consciousness*, 26(1), 1-27. doi:10.1111/anoc.12023
9. **Astulla, A., Zaima, K., Matsuno, Y., Hirasawa, Y., Ekasari, W., Widayawaruyanti, A., Zaini, N., C., & Morita, H.**, 2008, Alkaloids from the seeds of Peganum harmala showing antiplasmodial and vasorelaxant activities. *Journal Of Natural Medicines*, 62(4), 470-472. doi:10.1007/s11418-008-0259-7
10. **Avois, L; Robinson, N; Saudan, C; Baume, N; Mangin, P; & Saugy, M.**, 2006, Central nervous system stimulants and sport practice. *British Journal Of Sports Medicine*, i16

11. **Balíková, M.**, 2002, Collective poisoning with hallucinogenous herbal tea. *Forensic Science International*, 128(Excerpts from TIAFT 2001 Prague), 50-52. doi:10.1016/S0379-0738(02)00162-7
12. **Bayram, M., & Anli, R. E.**, 2010, Traditional Aniseed-Flavored Spirit Drinks. *Food Reviews International*, 26(3), 246-269.
13. **Begum S, Saxena B, Goyal M, Ranjan R, Joshi V., B, Rao, Ch., V., Krishnamurthy, S., & Sahai, M.**, 2010, Study of anti-inflammatory, analgesic and antipyretic activities of seeds of *Hyoscyamus niger* and isolation of a new coumarinolignan. *Fitoterapia*, 81: 178-184.
14. **Behçet, A.**, 2014, The Source-Synthesis-History and Use of Atropine. *Journal Of Academic Emergency Medicine / Akademik Acil Tip Olgu Sunumlari Dergisi*, 13(1), 2-3. doi:10.5152/jaem.2014.1120141
15. **Berihu, B. A., Asfeha, G. G., Welderufael, A. L., Debeb, Y. G., Zelelow, Y. B., & Beyene, H. A.**, 2017, Toxic effect of khat (*Catha edulis*) on memory: Systematic review and meta-analysis. *Journal Of Neurosciences In Rural Practice*, 8(1), 30-37. doi:10.4103/0976-3147.193524
16. **von Bezold, A. & Bloebaum, F.**, 1867, Wüzburg. *physiol. Untersuch.*
17. **Bogenschutz, M. P., & Johnson, M. W.**, 2016, Classic hallucinogens in the treatment of addictions. *Progress In Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry*, 64250-258. doi:10.1016/j.pnpbp.2015.03.002
18. **Brierley, D. I., & Davidson, C.**, 2012, Developments in harmine pharmacology--implications for ayahuasca use and drug-dependence treatment. *Progress In Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 39(2), 263-272. doi:10.1016/j.pnpbp.2012.06.001
19. **Brush, D. E., Bird, S. B., & Boyer, E. W.**, 2004, Monoamine Oxidase Inhibitor Poisoning Resulting from Internet Misinformation on Illicit Substances. *Journal Of Toxicology -- Clinical Toxicology*, 42(2), 191-195. doi:10.1081/CLT-120030949
20. **Brzezicki, C.**, 1939, Un nouveau medicament de la fatigue et de l'asthenie; le Tabernanthe Manii. *Rev. Phytother., Organe de Y:cole fran. de Phytother.* 17: 37.
21. **Burckhardt, C. A.**, 1953, Untersuchugen fiber die Alkaloide von Tabernanthe iboga H. Baillon, Dissertation, *University of Basel*, Switzerland
22. **Carod-Artal, F.**, 2015, Review article: Hallucinogenic drugs in pre-Columbian Mesoamerican cultures. *Neurología (English Edition)*, 3042-49. doi:10.1016/j.nrleng.2011.07.010



23. **Carstairs, S. D., & Cantrell, F. L.,** 2010, Peyote and mescaline exposures: a 12-year review of a statewide poison center database. *Clinical Toxicology (15563650)*, 48(4), 350-353. doi:10.3109/15563650903586745
24. **Correa-Netto, N. F., Masukawa, M. Y., Nishide, F., Galfano, G. S., Tamura, F., Shimizo, M. K., Marcato, M. P., Santos, J. G., junior, & Linardi, A.,** 2017, An ontogenic study of the behavioral effects of chronic intermittent exposure to ayahuasca in mice. *Brazilian Journal Of Medical And Biological Research = Revista Brasileira De Pesquisas Medicas E Biologicas*, 50(7), e6036. doi:10.1590/1414-431X20176036
25. **Crocq, M.,** 2007, Historical and cultural aspects of man's relationship with addictive drugs. *Dialogues In Clinical Neuroscience*, 9(4), 355-361.
26. **Dave, R., Follman, K., & Morris, M.,** 2017,  $\gamma$ -Hydroxybutyric Acid (GHB) Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Semi-Mechanistic and Physiologically Relevant PK/PD Model. *AAPS Journal*, 19(5), 1449-1460. doi:10.1208/s12248-017-0111-7
27. **Defelice, M. S.,** 2003, The Black Nightshades, *Solanum nigrum* L. et al.--Poison, Poultice, and Pie. *Weed Technology*, 17(2), 421.
28. **Dekorne, J.,** 2006, Psychotropní šamanismus: Psychotropní rostliny v čarodějnictví, *Volvox Globator*, Praha, 80-7207-098-3
29. **Dinis-Oliveira, R., J.,** 2017, Metabolism of psilocybin and psilocin: clinical and forensic toxicological relevance. *Drug Metabolism Reviews*, 49(1), 84-91.
30. **Domínguez-Clavé, E., Soler, J., Elices, M., Pascual, J. C., Álvarez, E., de la Fuente Revenga, M., Friedlander, P., Feilding, A., & Riba, J.,** 2016, Review: Ayahuasca: Pharmacology, neuroscience and therapeutic potential. *Brain Research Bulletin*, 126(Part 1), 89-101. doi:10.1016/j.brainresbull.2016.03.002
31. **Donnelly, J. R.,** 2011, The need for ibogaine in drug and alcohol addiction treatment. *The Journal Of Legal Medicine*, 32(1), 93-114. doi:10.1080/01947648.2011.550832
32. **Duncan, D. F. & Gold, R. S.,** 1982, *Drugs and the Whole Person*. New York: John Wiley & Sons
33. **Dybowski, J., & Landrin E.,** 1901, Sur l'iboga, sur ses proprietes ex-citantes, sa composition, et sur l'alcaloide qu'il renferme. *C. R. Acad. Sci.* 133: 748.

34. **Dyck, E., & Bradford, T.**, 2012, Peyote on the Prairies: Religion, Scientists, and Native-Newcomer Relations in Western Canada. *Journal Of Canadian Studies-Revue D Etudes Canadiennes*, 46(1), 28-52.
35. **Ecsedy, I.**, 1979, The people of the pit-grave kurgans in eastern Hungary, *Budapest: Akadémiai Kiadó*
36. **Eiden, L. E., Schäfer, M. K., Weihe, E., & Schütz, B.**, 2004, The vesicular amine transporter family (SLC18): amine/proton antiporters required for vesicular accumulation and regulated exocytotic secretion of monoamines and acetylcholine. *Pflugers Archiv: European Journal Of Physiology*, 447(5), 636-640.
37. **Eggan, B. L., & McCallum, S. E.**, 2017, Research report:  $\alpha 3\beta 4$  nicotinic receptors in the medial habenula and substance P transmission in the interpeduncular nucleus modulate nicotine sensitization. *Behavioural Brain Research*, 31694-103. doi:10.1016/j.bbr.2016.08.028
38. **Favaro, V. M., Yonamine, M., Soares, J. K., & Oliveira, M. M.**, 2015, Effects of Long-Term Ayahuasca Administration on Memory and Anxiety in Rats. *Plos One*, 10(12), e0145840. doi:10.1371/journal.pone.0145840
39. **Feng, L., Battulga, A., Han, E., Chung, H. & Li, J.**, 2017, Review Article: New psychoactive substances of natural origin: A brief review. *Journal Of Food And Drug Analysis*, 25461-471. doi:10.1016/j.jfda.2017.04.001
40. **Fernandez, W., J.**, 1982, Bwiti: an ethnography of the religious imagination in Afrika, Princeton, New Jersey, *Princeton University Press*, 731 pp.
41. **Fickenscher, A., Novins, D. K., & Manson, S. M.**, 2006, Illicit Peyote Use Among American Indian Adolescents in Substance Abuse Treatment: A Preliminary Investigation. *Substance Use & Misuse*, 41(8), 1139-1154.
42. **Fine, F., G., Portenoy, R., K.**, 2004, Chapter 2: The Endogenous Opioid System, A Clinical Guide to Opioid Analgesia, *McGraw Hill*
43. **Forbes, T., R.**, 1977, Why is it called „beautiful lady“? A note on belladonna\*, *Yale University School of Medicine*, New Haven, Vol 53, No. 4
44. **Fotiou, E.**, 2012, Working with "La Medicina": Elements of Healing in Contemporary Ayahuasca Rituals. *Anthropology Of Consciousness*, 23(1), 6-27. doi:10.1111/j.1556-3537.2012.01054.x

45. **Garcia-Romeu, A., Kersgaard, B., & Addy, P.,** 2016, Clinical applications of hallucinogens: A review. *Experimental And Clinical Psychopharmacology*, 24(4), 229-268. doi:10.1037/pha0000084
46. **Gilani A.,H., Khan A.,U., Raof M, Ghayur M.,N., Siddiqui B.,S., Vohra, W., & Begum, S.,** 2008, Gastrointestinal, selective airways and urinary bladder relaxant effects of Hyoscyamus niger are mediated through dual blockade of muscarinic receptors and Ca<sup>2+</sup> channels. *Fundam Clin Pharmacol*, 22: 87-99.
47. **Guerra-Doce, E.,** 2015, The origins of Inebriation: Archaeological Evidence of the Consumption of Fermented Beverages and Drugs in Pregistoric Eurasia, *J Arhcaeol Method Theory*, 22: 751-782
48. **Hampl, F., & Paleček, J.,** 2002, Farmakochemie, *Vysoká škola chemicko-technologická v Praze*, Praha, ISBN 80-7080-495-5
49. **Harrison S, & Geppetti P,** 2001, "Substance P". *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. 33 (6): 555–76.
50. **Harrison G., & Pope, J.,** 1969, Tabernanthe iboga: An African Narcotic Plant of Social Importance. *Economic Botany*, (2), 174.
51. **Henman, A. R.,** 1982, Guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis): ecological and social perspectives on an economic plant of the central amazon basin, *Journal of Ethnopharmacology*, 6, 311–338
52. **Herndon, J. M., Cholanians, A. B., Lau, S. S., & Monks, T. J.,** 2014, Glial cell response to 3,4-(+/-)-methylenedioxymethamphetamine and its metabolites. *Toxicological Sciences: An Official Journal Of The Society Of Toxicology*, 138(1), 130-138. doi:10.1093/toxsci/kft275
53. **Herraiz, T., González, D., Ancín-Azpilicueta, C., Arán, V., & Guillén, H.,** 2010, β-Carboline alkaloids in Peganum harmala and inhibition of human monoamine oxidase (MAO). *Food And Chemical Toxicology*, 48839-845. doi:10.1016/j.fct.2009.12.019
54. **Herraiz, T., Guillén, H., Arán, V. J., & Salgado, A.,** 2017, Identification, occurrence and activity of quinazoline alkaloids in Peganum harmala. *Food And Chemical Toxicology*, 103261-269. doi:10.1016/j.fct.2017.03.010
55. **Hocking G., M.,** 1947, Henbane: Healing Herb of Hercules and of Apollo. *Economic Botany*, (3), 306.
56. **Hubinová, S.; & Dlouhý, F.,** 2001, Prekurzory a pomocné látky: Dělení drog podle vzniku. In *Bulletin Národní protidrogové centrály*. Praha: MV, s. 1-52

57. **Im, J., Jin, Y., Lee, J., Yu, J., Han, X., Im, S., Hong, J., T., Yoo, H., S., Pyo, M., Y., & Yun, Y.,** 2009, Antiplatelet activity of beta-carboline alkaloids from *Peganum harmala*: a possible mechanism through inhibiting PLCgamma2 phosphorylation. *Vascular Pharmacology*, 50(5-6), 147-152. doi:10.1016/j.vph.2008.11.008
58. **Johnson, M. W., & Griffiths, R. R.,** 2017, Potential Therapeutic Effects of Psilocybin. *Neurotherapeutics*, 14(3), 734-740.
59. **Khlifi, D., Sghaier, R. M., Amouri, S., Laouini, D., Hamdi, M., & Bouajila, J.,** 2013, Composition and anti-oxidant, anti-cancer and anti-inflammatory activities of *Artemisia herba-alba*, *Ruta chalapensis* L. and *Peganum harmala* L. *Food And Chemical Toxicology: An International Journal Published For The British Industrial Biological Research Association*, 55202-208. doi:10.1016/j.fct.2013.01.004
60. **Kosentka, P., Sprague, S. L., Ryberg, M., Gartz, J., May, A. L., Campagna, S. R., & Matheny, P. B.,** 2013, Evolution of the toxins muscarine and psilocybin in a family of mushroom-forming fungi. *Plos One*, 8(5), e64646. doi:10.1371/journal.pone.0064646
61. **Kyzar, E. J., Collins, C., Gaikwad, S., Green, J., Roth, A., Monnig, L., El-Ounsi, M., Davis, A., Freeman, A., Capezio, N., Steward, A., M., & Kalueff, A. V.,** 2012, Effects of hallucinogenic agents mescaline and phencyclidine on zebrafish behavior and physiology. *Progress In Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry*, 37194-202. doi:10.1016/j.pnpbp.2012.01.003
62. **Lamchouri, F., Zemzami, M., Jossang, A., Settaf, A., Israili, Z., & Lyoussi, B.,** 2013, Cytotoxicity of alkaloids isolated from *Peganum harmala* seeds. *Pakistan Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 26(4), 699-706.
63. **Laycock, A., & Todd, G.,** 2007, *The public health bush book a resource for working in community settings in the Northern Territory*, Darwin, Dept of Health and Community Services
64. **Lee, M. R.,** 2006, Solanaceae III: henbane, hags and Hawley Harvey Crippen. *The Journal Of The Royal College Of Physicians Of Edinburgh*, 36(4), 366-373.
65. **Leroi-Gourhan, A.,** 1975, The flowers found with Shanidar IV: a Neanderthal burial in Iraq. *Science*, 190,562-564
66. **Lewin, L.,** Phantastica, Rochester, *Park Street Press*, 1998
67. **Litjens, R. W., & Brunt, T. M.,** 2016, How toxic is ibogaine?. *Clinical Toxicology (15563650)*, 54(4), 297-302. doi:10.3109/15563650.2016.1138226

68. **Long, D. J., Milburn, P., Bunting, M. J., & Tipping, R.**, 1999, Black Henbane (*Hyoscyamus niger* L.) in the Scottish Neolithic: a re-evaluation of palynological findings from Grooved ware pottery at Balfarg Riding School and Henge, Fife, *Journal of Archaeological Science*, 26(1), 45–52.
69. **Lüllmann, H., Mohr, K., & Ziegler, A.**, 1994, Atlas farmakologie, *Grada publishing*, Praha, 80-7169-088-0
70. **Lüscher, Ch., & Ungless, M.**, 2006, The Mechanistic Classification of Addictive Drugs, *PLOS Medicine*, November (Volume 3): 2005-2010
71. **Maciulaitis, R., Kontrimavičiute, V., Bressolle, F., M., & Briedis, V.**, 2008: Ibogaine, an anti-addictive drug: pharmacology and time to go further in development. A narrative review. *Human & Exp Toxicol*, 27 (3), 181-194
72. **Mahmoud, O.**, 1998, Esfand, Vol. VIII, Fasc. 6, pp. 583-584, [cit. 2018-22-11]. Dostupné z: <http://www.iranicaonline.org/articles/esfand>
73. **Machová, J.; Kubátová, D., a kol.**, 2015. *Výchova ke zdraví*. Praha, Grada Publishing, s. 75-95
74. **Mann, J.**, 1992, Murder, Magic and Medicine, *Oxford University Press*, London
75. **Matin, M. A., & Vijayvargiya, R.**, 1968, Effect of cholinolytic hallucinogens on acetylcholine content of certain parts of rabbit brain. *Japanese Journal Of Pharmacology*, 18(3), 281-284.
76. **Matouš, B.**, 2010, *Základy lékařské chemie a biochemie*, Galén, Praha
77. **Merlin M. D.**, 2003: Archaeological evidence for the tradition of psychoactive plant use in the old world. *Economic Botany*, 57 (3), 295-323
78. **Mouri, A., Nabeshima, T., Noda, Y., Nitta, A., Niwa, M., Matsumoto, Y., Mamiya, T., Iwamura, T., Furukawa, S., & Yamada, K.**, 2017, The involvement of brain-derived neurotrophic factor in 3,4-methylenedioxymethamphetamine-induced place preference and behavioral sensitization. *Behavioural Brain Research*, 329157-165. doi:10.1016/j.bbr.2017.04.052
79. **Mumey, N.**, 1951: The peyote ceremony among the American Indians. *Bulletin Of The Medical Library Association*, 39(3), 182-8
80. **Nichols, D. E.**, 2004, Hallucinogens. *Pharmacology & Therapeutics*, 101(2), 131-181.
81. **Olsen, R. A., Macaskill, A. C., & Harper, D. N.**, 2016, Differential effects of 3,4-methylenedioxymethamphetamine, methamphetamine, meta-Chlorophenylpiperazine, and

- scopolamine on behavioral repetition versus variation in rats. *Pharmacology, Biochemistry And Behavior*, 150-151170-181. doi:10.1016/j.pbb.2016.11.001
82. **Páleníček, T., Balíková, M., Bubeníková-Valešová, V., & Horáček, J.**, 2008, Mescaline effects on rat behavior and its time profile in serum and brain tissue after a single subcutaneous dose. *Psychopharmacology*, 196(1), 51-62.
83. **Popik, P., Layer, R., T., & Skolnick, P.**, 1995: 100 years of ibogaine: neurochemical and pharmacological action of a putative anti-addictive drug. *Pharmacol Rev*, 47(2), 235-253
84. **Presl, J.**, 1995, Drogová závislost: může být ohroženo i vaše dítě?, *Maxdorf*, Praha
85. **Rajput, S. B., Tonge, M. B., & Karuppayil, S. M.**, 2014, An overview on traditional uses and pharmacological profile of *Acorus calamus* Linn. (Sweet flag) and other *Acorus* species. *Phytomedicine: International Journal Of Phytotherapy And Phytopharmacology*, 21(3), 268-276. doi:10.1016/j.phymed.2013.09.020
86. **Ramoutsaki, I. A., Askitopoulou, H., & Konsolaki, E.**, 2002, Pain relief and sedation in Roman Byzantine texts: *Mandragoras officinarum*, *Hyoscyamos niger* and *Atropa belladonna*. *International Congress Series*, 1242(The history of anesthesia), 43-50. doi:10.1016/S0531-5131(02)00699-4
87. **de Rios, M. D., Grob, C. S., & Baker, J. R.**, 2002, Hallucinogens and redemption. *Journal Of Psychoactive Drugs*, 34(3), 239-248.
88. **de Rios, M., & Grob, C.**, 2005, Editors' introduction: Ayahuasca use in cross-cultural perspective. *Journal Of Psychoactive Drugs*, 37(2), 119-121. doi:10.1080/02791072.2005.10399790
89. **Rodd, R., & Sumabila, A.**, 2011: Yopo, ethnicity and social change: A comparative analysis of Piaroa and Cuiva yopo use. *Journal Of Psychoactive Drugs*, 43(1), 36-45. doi:10.1080/02791072.2011.566499
90. **Santos, R., Landeira-Fernandez, J., Strassman, R., Motta, V., & Cruz, A.**, 2007, Effects of ayahuasca on psychometric measures of anxiety, panic-like and hopelessness in Santo Daime members. *Journal Of Ethnopharmacology*, 112507-513. doi:10.1016/j.jep.2007.04.012
91. **dos Santos, R. G., Osório, F. L., Crippa, J. S., & Hallak, J. C.**, 2016, Antidepressive and anxiolytic effects of ayahuasca: a systematic literature review of animal and human studies. *Revista Brasileira De Psiquiatria (Sao Paulo, Brazil: 1999)*, 38(1), 65-72. doi:10.1590/1516-4446-2015-1701

92. **Sayin, H., U.,** 2012: A Comparative review of the neuropharmacology of hallucinogen-induced altered stages of consciousness: The uniqueness of some hallucinogens. *NeuroQuantology*, 10 (2), 316-340
93. **Sayin, H., U.,** 2014: Umit. The Consumption of Psychoactive Plants During Religious Rituals: The Roots of Common Symbols and Figures in Religions and Myths. *NeuroQuantology*, **12**(2), 276-296
94. **Scot, R., & Summers, M.,** 1930, *The discoverie of witchcraft*. London: J. Rodker
95. **Shultes, R., E.,** 1977, Hallucinogenic plants, *Golden Press*, New York
96. **Schep, L., Slaughter, R., Galea, S., & Newcombe, D.,** 2016, Review: Ibogaine for treating drug dependence. What is a safe dose?. *Drug And Alcohol Dependence*, 166:1-5. doi:10.1016/j.drugalcdep.2016.07.005
97. **Schmid, J., Jungaberle, H., & Verres, R.,** 2010, Subjective theories about (self-) treatment with ayahuasca. *Anthropology Of Consciousness*, 21(2), 188-204. doi:10.1111/j.1556-3537.2010.01028.x
98. **Sobiecki, J.,** 2012, Psychoactive ubulawu spiritual medicines and healing dynamics in the initiation process of Southern Bantu diviners. *Journal Of Psychoactive Drugs*, 44(3), 216-223.
99. **Srinivasan, R., Devi, K. R., Kannappan, A., Pandian, S. K., & Ravi, A. V.,** 2016, Piper betle and its bioactive metabolite phytol mitigates quorum sensing mediated virulence factors and biofilm of nosocomial pathogen *Serratia marcescens* in vitro. *Journal Of Ethnopharmacology*, 193:592-603. doi:10.1016/j.jep.2016.10.017
100. **Steinmetz, E. F.,** 1961, Tabernanthe iboga radix. *Quart. Jour. Crude Drug Res.* p. 30.
101. **Swiderski, S.,** 1965. Le Bwiti, societe d'initiation chez les Apindji au Gabon. *Anthropos* 60: 541
102. **Tavares, M., Polesel, D., Fukuyhiro, D., F., Andersen, M., Nozoe, K., Nozoe, K., Mári-Kawamoto, E., Saito, L., P., Carvalho, F., Alvarenga, T., A., Freitas, D., Tufik, S., Frussa-Filho, R., Lanaro, R., & Costa, J. L.,** 2017, Anxiety-like effects of meta-chlorophenylpiperazine in paradoxically sleep-deprived mice. *Progress In Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 49:70-77.
103. **Trestní zákoník č. 40/2009 Sb.,** § 130
104. **Tsai, Y., Tseng, L., Hsu, C., Yang, M., Chiu, J., & Shyr, Y.,** 2017, Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) -TrKB signaling modulates cancer-endothelial cells interaction and affects the outcomes of triple negative breast cancer. *Plos One*, 12(6), e0178173. doi:10.1371/journal.pone.0178173

105. **Toro, G., & Thomas, B.**, 2008: Drogy snění, Praha, Volvox Globator, s. 12
106. **Tylš, F., Páleníček, T., & Horáček, J.**, 2014, Psilocybin – Summary of knowledge and new perspectives, *Elsevier, European Neuropsychopharmacology* 24, 342-356
107. **Walsh, M.**, 2015, Narcotics' effects on the body. *Salem Press Encyclopedia Of Health*
108. **Wang, C., Zhang, Z., Wang, Y., & He, X.**, 2016, Cytotoxic Constituents and Mechanism from *Peganum harmala*. *Chemistry & Biodiversity*, 13(7), 961-968. doi:10.1002/cbdv.201500384
109. **Wasson, R., G.**, 1980: The Wondrous Mushroom: Mycolatry in Mesoamerica. *New York:McGraw Hill*
110. **Wink, M.**, 1998: A short history of alkaloids. In: Alkaloids. *Springer US*, p. 11-44.
111. **World Health Organization, 1994**, Lexicon of alcohol and drug terms, *WHO Library Cataloguing*, Geneva
112. **Xaver, K., & Karlheinz, H.**, 2015, The Anti-Addiction Drug Ibogaine and the Heart: A Delicate Relation. *Molecules*, Vol 20, Iss 2, Pp 2208-2228 (2015), (2), 2208. doi:10.3390/molecules20022208
113. **Yuruktumen, A., Karaduman, S., Bengi, F., & Fowler, J.**, 2008, Syrian rue tea: a recipe for disaster. *Clinical Toxicology (Philadelphia, Pa.)*, 46(8), 749-752. doi:10.1080/15563650701323205
114. **Zákon č. 167/1998 Sb.**, novelizace 273/2013 Sb., nařízení vlády 463/2013 O seznamech návykových látek ([http://www.mzcr.cz/dokumenty/zakon-c-sb\\_1965\\_1051\\_3.html](http://www.mzcr.cz/dokumenty/zakon-c-sb_1965_1051_3.html)), načteno 10.11.2017.
115. **Zhang, W., Wang, Z., Song, X., Fan, Y., Tian, H., & Li, B.**, 2016, Comparison of rescue techniques for failed chloral hydrate sedation for magnetic resonance imaging scans--additional chloral hydrate vs intranasal dexmedetomidine. *Paediatric Anaesthesia*, 26(3), 273-279. doi:10.1111/pan.12824
116. **Zheng, J., Zhang, Y., & Guo, M.**, 2017, Preparation and application of electrochemical barbital sensor based on molecularly imprinting technique. *Wuhan University Journal Of Natural Sciences*, 22(3), 207-214. doi:10.1007/s11859-017-1237-2



## 8. Seznam použitých obrázků

1. **Schimpl, F. C., da Silva, J. F., Gonçalves, J. C., & Mazzafera, P.,** 2013, Review: Guarana: Revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon. *Journal Of Ethnopharmacology*, 15014-31. doi:10.1016/j.jep.2013.08.023
2. **Al-Maweri, S. A., Warnakulasuriya, S., & Samran, A.,** 2018, Khat (*Catha edulis*) and its oral health effects: An updated review. *Journal Of Investigative And Clinical Dentistry*, 9(1), doi:10.1111/jicd.12288
3. *kresba autora*
4. *kresba autora*
5. *kresba autora*
6. **Lüscher, Ch.; Ungless, M.,** 2006, The Mechanistic Classification of Addictive Drugs, *PLOS Medicine*, November (Volume 3): 2005-2010
7. **Harrison G., Pope, J.,** 1969, Tabernanthe iboga: An African Narcotic Plant of Social Importance. *Economic Botany*, (2), 174.
8. *Association Kool D'ayele: A propos du rite* [online]. [cit. 2017-11-17]. Dostupné z: <http://www.bwiti.tincelle.net/association/article.php?id=4>
9. **Sayin, H.,** 2014: Umit. The Consumption of Psychoactive Plants During Religious Rituals: The Roots of Common Symbols and Figures in Religions and Myths. *NeuroQuantology*, 12(2), s. 280
10. **Sayin, H.,** 2014: Umit. The Consumption of Psychoactive Plants During Religious Rituals: The Roots of Common Symbols and Figures in Religions and Myths. *NeuroQuantology*, 12(2), s. 281
11. **Lee, M. R.,** 2006, Solanaceae III: henbane, hags and Hawley Harvey Crippen. *The Journal Of The Royal College Of Physicians Of Edinburgh*, 36(4), 366-373.
12. **Terry, M., & Trout, K.,** 2017, Regulation of peyote (*Lophophora Williamsii*: cactaceae) in the U.S.A.: A historical victory of religion and politics over science and medicine. *Journal Of The Botanical Research Institute Of Texas*, 11(1), 147-156.
13. **Shannon,, S.,** 2014, Native American are the most stalked group [online]. [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <http://kgou.org/post/native-americans-are-most-stalked-group>  
<https://cz.pinterest.com/pin/237424211584555597/>

14. **Froese, T., Guzmán, G., & Guzmán-Dávalos, L.,** 2016, On the Origin of the Genus *Psilocybe* and Its Potential Ritual Use in Ancient Africa and Europe. *Economic Botany*, 70(2), 103-114. doi:10.1007/s12231-016-9342-2
15. **Shultes, R., E.,** 1977, Hallucinogenic plants, *Golden Press*, New York
16. **Domínguez-Clavé, E., Soler, J., Elices, M., Pascual, J. C., Álvarez, E., de la Fuente Revenga, M., & ... Riba, J.,** 2016, Review: Ayahuasca: Pharmacology, neuroscience and therapeutic potential. *Brain Research Bulletin*, 126(Part 1), 89-101. doi:10.1016/j.brainresbull.2016.03.002
17. **Domínguez-Clavé, E., Soler, J., Elices, M., Pascual, J. C., Álvarez, E., de la Fuente Revenga, M., & ... Riba, J.,** 2016, Review: Ayahuasca: Pharmacology, neuroscience and therapeutic potential. *Brain Research Bulletin*, 126(Part 1), 89-101. doi:10.1016/j.brainresbull.2016.03.002
18. **Apud, I.,** 2015, Ayahuasca from Peru to Uruguay: Ritual design and redesign through a distributed cognition approach. *Anthropology Of Consciousness*, 26(1), 1-27. doi:10.1111/anoc.12023
19. **Litjens, R. W., a Brunt, T. M.,** 2016, How toxic is ibogaine?. *Clinical Toxicology (15563650)*, 54(4), 297-302. doi:10.3109/15563650.2016.1138226
20. **Shultes, R., E.,** 1977, Hallucinogenic plants, *Golden Press*, New York
21. **Shultes, R., E.,** 1977, Hallucinogenic plants, *Golden Press*, New York
22. **Alizadeh, A., Moshiri, M., Alizadeh, J. a Balali-Mood, M.,** 2014, Black henbane and its toxicity - a descriptive review. *Avicenna Journal Of Phytomedicine*, 4(5), 297-311.
23. **Lee, M. R.,** 2006, Solanaceae III: henbane, hags and Hawley Harvey Crippen. *The Journal Of The Royal College Of Physicians Of Edinburgh*, 36(4), 366-373.
24. **Shultes, R., E.,** 1977, Hallucinogenic plants, *Golden Press*, New York
25. **Herraiz, T., González, D., Ancín-Azpilicueta, C., Arán, V., & Guillén, H.,** 2010,  $\beta$ -Carboline alkaloids in *Peganum harmala* and inhibition of human monoamine oxidase (MAO). *Food And Chemical Toxicology*, 48839-845. doi:10.1016/j.fct.2009.12.019
26. **Halberstadt, A. L., & Geyer, M. A.,** 2011, Invited review: Multiple receptors contribute to the behavioral effects of indoleamine hallucinogens. *Neuropharmacology*, 61(Serotonin: The New Wave), 364-381. doi:10.1016/j.neuropharm.2011.01.017  
Sayin, H., 2014: Umit. The Consumption of Psychoactive Plants During Religious Rituals: The Roots of Common Symbols and Figures in Religions and Myths. *NeuroQuantology*, 12(2), s. 283

## 9. Seznam použitých zkratek

18-MC – 18-methoxy-coronaridin

ACh - acetylcholin

ADH – antidiuretický hormon

ADHD - Attention Deficit Hyperactivity Disorder – hyperkinetická porucha porucha pozornosti s hyperaktivitou

ANS – autonomní nervový systém

BDNF – brain-derived neurotrophic factor

CNS – centrální nervový systém

DMT – *N,N*-dimethyltryptamin

GABA – gama-aminomáselná kyselina

GHB –  $\gamma$ -hydroxybutyrát

LSD – diethylamid kyseliny lysergové

mAChR – muskarinový acetylcholinový receptor

MAO - monoaminoxidáza

MAO-A – podtyp A enzymu monoaminoxidázy

mCPP – *meta*-chloro-fenylpiperazin

MDA – 3,4-( $\pm$ )-methylenedioxyamfetamin

MDMA – 3,4-( $\pm$ )-methylenedioxyamfetaminu (extáze)

NA – noradrenalin

NMDA – N-methyl-d-aspartátový receptor

OL – omamná látka

PCP – fencyklidin (andělský prach)

SSRI – selektivní inhibitor zpětného vychytávání serotoninu (Selective Serotonine Reuptake Inhibitors)

THC - tetrahydrocannabinol

## Příloha 1.

Tabulky (Tab. 1, 2) ukazují veliké množství psychoaktivních rostlin, které byly konzumovány během dávných náboženských obřadů, pohanských rituálů, šamanských mší a léčebných posvátných ceremoniích v mnoha kultech, náboženstvích a skupinách věřících po celém světě po století od 5000–10 000 př.n.l. (Sayin, 2014).

Table 1-A. The Overall Summary of Psychoactive Plants Consumed by Ancient Cultures During the Religious Rituals				
Psychoactive Plant	Active Hallucinogenic-Ingredient/ Receptor System	The Regions/Cultures Used		References
		The Centuries Used	Used For	
<b>OPIUM</b> Papaver Somniferum	Morphine (12 %) Codeine Papaverine Noscapine Opioid receptors	Nearly Everywhere-Old World 5700 B.C.-until 19th century Used since the Neolithic Age	Narcotic Analgesic Not Hallucinogen Partial Hallucinations Used in Rituals Anesthesia-Analgesia	Stafford, 1978 Merlin, 2003
<b>CANNABIS</b> Cannabis Sativa	THC Other Active Metabolites  Cannabinoid Receptors	Nearly Everywhere-Old World 10 000 B.C.-until 19th Century Central America/Mexico South America	CNS stimulant Hallucinogenic Religious-Shamanic Rituals/ Trance States	Stafford, 1978 Merlin, 2003 Nichols, 2004 Ruck, 2009 Diaz, 2010
<b>EPHEDRA</b> Ephedra Sinica	Ephedrine  Noradrenergic Receptors	Mesopotamia 60 000 B.C. – until 20th Century China (Ma Huang, 3000 B.C.)	CNS Stimulant/ Not Hallucinogen with Hallucinogens/ Aphrodisiac Religious-Shamanic Rituals/ Trance States	Stafford, 1978 Merlin, 2003
<b>MANDRAGORA</b> Mandragora Officinatum	Atropine Scopolamine Apo-atropine Cholinergic Ach Receptors (antagonism)	Egypt/Middle East/Europe  1500 B.C.	Hallucinogen inducing Delirium Religious-Shamanic Rituals/ Trance States Magic	Stafford, 1978 Merlin, 2003
<b>BLUE WATER LILY</b> <b>STAR LOTUS</b> Nymphaea Nouchali	Aporphine Apomorphine  Opioid receptors	Egypt (2500-3000 B.C.) India (2500 B.C.)	CNS Depressant / Sedative/ Mild Hallucinogen Religious-Shamanic Rituals/ Trance States	Stafford, 1978 Merlin, 2003
<b>HARMALA</b> Peganum Harmala	Harmine Harmaline Harmene MAO inhibition	Caucasus (4800-3200 B.C.) Anatolia-Middle East India	MAO inhibitor Not Hallucinogen With DMT-Containing Plants	Stafford, 1978 Merlin, 2003 Gable, 2007 Ruck, 2009
<b>AYAHUASCA</b> Banisteriopsis caapi Vine	Harmine Harmaline  MAO inhibition	South America and Amazons  Time unknown Possibly 2000-3000 B.C.	MAO inhibitor Not Hallucinogen With DMT-Containing Plants	Stafford, 1978 Merlin, 2003 Nichols, 2004 Gable, 2007 Diaz, 2010 Buoso, 2012
<b>AYAHUASCA-DMT</b> Sychotria viridis/ Diplopterys cabrerana/ Psychotria carthagenensis	DMT (Di-methyl-Triptamine)  Serotonin-Dopamine- Adrenergic Receptors	South America Amazons  Time unknown Possibly 2000-3000 B.C.	DMT-Containing Plants Powerful Hallucinogen  Religious-Shamanic Rituals/ Trance States/ Shamanic Purposes	Stafford, 1978 Merlin, 2003 Nichols, 2004 Gable, 2007 Ruck, 2009 Diaz, 2010
<b>PHALARIS-DMT</b> Phalaris aquatica/ Phalaris arundinacea/P.brachystachys /P. canariensis	DMT (Di-methyl-Triptamine)  Serotonin- Dopamine- Adrenergic Receptors	Anatolia Greek- Hellenic- Roman  2500-2000 B.C.	DMT-Containing Plants Powerful Hallucinogen  Dionysus Rituals-Orgia Paganic Purposes	Gable, 2007 Sayin, 2014

Tabulka 1. Shrnutí psychoaktivních rostlin užívaných starověkými národy během náboženských rituálů (převzato z Sayin, 2014)

Table 1-B. The Overall Summary of Psychoactive Plants Consumed by Ancient Cultures During the Religious Rituals				
Psychoactive Plant	Active Hallucinogenic-Ingredient/ Receptor System	The Regions Used The Centuries Used	Used For	References
<b>MAGIC MUSHROOMS</b> Psilocybe cubensis Copelandia, Galerina, Gymnopilus, Inocybe, Mycena, Panaeolus, Pholiotina, Pluteus, and Psilocybe Species; Psilocybe Strophoria, Panaeolus, Copelandia, and Conocybe	Psilocybin Psilocin  Serotonin- Dopamine Receptors	MAYA-AZTEC / Mexico-American Indians / Middle East /Asia / Europe/ Africa/  2500 B.C.-15th Century	Powerful Hallucinogen Religious-Shamanic Rituals/ Trance States	Stafford, 1978 Wasson, 1980 Dobkin de Rios, 1992 Viesco, 1993 Nichols, 2004 Blainey, 2005 Ruck, 2009 Diaz, 2010 Akers, 2011
<b>MAGIC MUSHROOM</b> Amanita Muscaria	Muscarine  Cholinergic System	Europe-Central America South America  Time unknown	Powerful Hallucinogen Inducing Delirium Shamanic tool	Stafford, 1978 Viesco, 1993 Nichols, 2004
<b>IBOGAINE</b> Tabernanthe Iboga	Ibogaine  NMDA Receptors Kappa Opioid Receptor Agonist	Gabon-Africa-BWITI Cult  Time unknown	CNS stimulant Powerful Hallucinogen Aphrodisiac / Religious- Shamanic Rituals/ Trance States-to contact ancestors	Stafford, 1978 Popik, 1995 Alper, 1999 Sayin, 2012
<b>SALVIA DIVINORUM</b>	Salvinorin A  Kappa Opioid Receptor Agonist	Aztecs/Mazetecs Mexico  14th Century	Short Acting Powerful Hallucinogen Inducing Delirium Shamanic Purposes	Viesco, 1993 Nichols, 2004
<b>MORNING GLORY SEED</b> Turbinaria corymbosa	Lysergic Acid (similar to LSD)  Serotonin- Dopamine- Receptors	ololiuhqui by the Aztecs Central America Caribbean- Mexico  14th-16th Century	LSD-like effect Powerful Hallucinogen Religious-Shamanic Rituals/ Trance	Stafford, 1978 Wasson, 1980 Nichols, 2004 Blainey, 2005 Ruck, 2009
<b>WORM WOOD</b> Artemisia Absinthium	Thujone  Cannabinoid Receptors	Anatolia-Greece-Europe Dionysus Rituals-Orgia  1500 B.C.-400 A.D.	Hallucinogen Aphrodisiac In Absinthe Religious-Shamanic Rituals/ Trance	Stafford, 1978 Daniélou, 1992 Nichols, 2004 Gimpel, 2006 Lachenmeier, 2006 Azar, 2006 Sayin, 2014
<b>PEYOTE</b> Lophophora williamsii	Mescaline  Serotonin- Adrenergic Receptors	Mexico-Yaqui Indians Central America-Indians  8000 B.C.	Powerful Hallucinogen Religious-Shamanic Rituals/ Trance LSD/Psilocybin-like Effects	Stafford, 1978 Castaneda, 1985 Nichols, 2004 Viesco, 1993 Ruck, 2009 Diaz, 2010
<b>BUFOTENIN</b> <b>TOAD TOXIN</b> Bufo alvarius	5-Hydroxy DMT (Bufotenin) Used with MAO inhibiting Entheogen Plants	Meso-American Cultures  2000 B.C.	Powerful Hallucinogen Religious purposes	Davis, 1992 Blainey, 2005 Ruck, 2009

Tabulka 2. Shrnutí psychoaktivních rostlin užívaných starověkými národy během náboženských rituálů (převzato z Sayin, 2014)