

Marihuana - radost nebo starost?

Autoři: Adam Hlaváček, Tereza Vsetečková, Sára Holasová, Aneta Drápelová,
Tereza Zatloukalová, Bára Michalcová, Zuzana Lorencová, Simona Sitařová,
Pavel Štěpán, Jindřich Pastorek, František Mikulka

Vedoucí práce: Mgr. Renata Janošíková

Gymnázium Šternberk

Horní náměstí 5

785 01 Šternberk

Práce byla vypracována v rámci projektu Věda je zábava.

Čestné prohlášení

Prohlašujeme tímto, že jsme tuto práci vypracovali samostatně, použili pouze podklady uvedené v příloženém seznamu a postup při zpracování a dalším nakládání s prací je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů v platném znění.

Ve Šternberku, dne 25. dubna 2014.

Poděkování

Rádi bychom poděkovali panu Doc. RNDr. Peteru Ondrovi CSc., přednostovi Ústavu soudního lékařství a medicínského práva FN Olomouc, za velmi zajímavou a pro naši práci přínosnou exkurzi.

Obsah

1. Abstrakt	5
2. Úvod	6
3. Konopí z biologického hlediska	7
3.1. Biologické zařazení	7
4. Konopí z chemického hlediska	8
4.1. THC	9
5. Negativní účinky marihuany.....	10
5.1. Pokus	12
5.1.1. Fotografická dokumentace jednotlivých fází pěstování rostlinky technického konopí	12
5.1.2. Škodlivé látky v cigaretovém a konopném dýmu.....	14
6. Pozitivní účinky marihuany.....	17
6.1. Příprava masti.....	17
7. Malý doušek minulosti	21
8. Marihuana – trestní zákoník.....	22
9. Literatura o marihuaně.....	23
10. Dostupnost a četnost užívání marihuany	23
10.1. Dostupnost a četnost užívání marihuany ve světě.....	23
10.2. Dostupnost a četnost užívání marihuany v České republice	24
10.3. Dostupnost a četnost užívání marihuany v Evropě	25
11. Exkurze na Ústav soudního lékařství a medicínského práva FN Olomouc.....	26
11.1. Úvod	26
11.2. Imunochemická analýza	27
11.3. Jednoznačná identifikace a kvalifikace látek - plynová chromatografie (GC)	28
11.4. Jednoznačná identifikace a kvalifikace látek - kapalinová chromatografie (HPLC).....	29
11.5. Výstupy analýzy extraktu z rostliny konopí	31
12. Dotazníkové šetření týkající se zkušeností s marihuanou	34
13. Závěr	36
14. Použitá literatura a zdroje informací.....	37

1. Abstrakt

Tématem této práce je studium marihuany a látek v ní obsažených, a to z více úhlů. Zaměřili jsme se nejen na její škodlivost spojenou s drogami a zdravotním rizikem, ale také na její přínos při léčbě některých nemocí.

Nejprve se práce teoreticky zaměřuje na biologické, chemické a historické hledisko rostlin konopí. Dále pak na drogové hledisko, hlavně na specifitu účinku v konopí přítomných cannabinoidních látek, především THC, na lidský organismus, ale i na legislativu s konopím spojenou.

Součástí práce jsou také praktické aplikace, jako například postupy výroby léčebných masťů, olejů a mnoha dalších léků vyrobených právě z této rostliny. Sami jsme vypěstovali rostlinky technického konopí, vysušili je a jednoduchým pokusem v nich ověřili přítomnost škodlivých látek identických se škodlivinami v klasické cigaretě.

Podstatnou část práce tvoří výstupy z exkurze na Ústav soudního lékařství a medicínského práva FN Olomouc, především informace přednosty pana Doc. RNDr. Petera Ondry, CSc. o metodách analýzy látek přítomných v konopí (imunochemická analýza, plynová a kapalinová chromatografie, hmotnostní spektroskopie), doplněné fotkami a grafickým počítačovým výstupem.

Celou práci se prolínají krátké příběhy lidí, jimž marihuana ovlivnila život, ať už negativně či pozitivně.

V závěru jsou uvedeny grafické výstupy dotazníkového šetření ve vybraných třídách našeho gymnázia. Toto se týkalo především osobních zkušeností s marihuanou.

2. Úvod

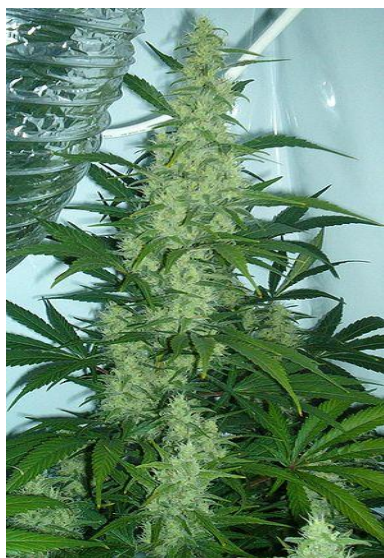
Marihuana je droga, která se získává usušením květenství samičích rostlin konopí s obsahem nad 0,3 % THC. V České republice je legální pouze na lékařský předpis.

Název marihuana je počestěná verze španělského označení marijuana, které bylo poprvé použito pravděpodobně v Mexiku a vzniklo spojením dvojdílného ženského jména Maríja-Juana (Marie-Jana). Název byl použit i jako propagandistický prostředek boje proti pěstování a užívání konopí. Slangově, zvláště pak jejími uživateli, bývá označována mnoha různými názvy jako tráva, ganja, hulení, skéro, kůra, zeli či „skunk“ (původně název konkrétní odrůdy). Označení marijánka je již archaismus a v současné době se příliš nepoužívá.



Obr. 1: Marihuana, <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ST-3-bud.jpg>

3. Konopí z biologického hlediska



Obr. 2: Konopí, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cannabis_flowering.jpg

Konopí seté je teplomilná jednoletá dvoudomá rostlina z čeledi konopovité, původem ze střední Asie, kde se hojně pěstuje dodnes a je jedním z mnoha hitů asijské populace.

Konopí se tradičně využívá jako olejnina a rostlina přadná, zařazuje se i mezi energetické plodiny. V zahraničí se ekologicky pěstují povolené odrůdy s nízkým obsahem omamných látek, v Česku se tyto variety pěstují již na několika stech hektarech.

3.1. Biologické zařazení

Říše: rostliny

Podříše: cévnaté rostliny

Oddělení: krytosemenné

Třída: vyšší dvouděložné

Řád: růžotvaré

Čeleď: konopovité

Rod: konopí

Druh: konopí seté

4. Konopí z chemického hlediska

Nejdůležitější chemickou složkou, která zajímá pěstitele konopí, nejsou alkaloidy, jako u jiných rostlin, ale kanabinoidy. Jedinou rostlinou na světě, která tyto látky produkuje, je konopí.

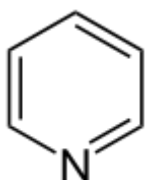
Rostliny konopí obsahují širokou skupinu látek, z nichž lze mimo jiných uvést sacharidy, organické kyseliny, sloučeniny odvozené od isoprenoidů apod. Vedle těchto sloučenin byly v konopí identifikovány a izolovány i dva alkaloidy odvozené od pyridinu (*obr. 3*). Prvním z nich je trigonellin a druhým nikotin (*obr. 4*). Oba tyto alkaloidy jsou přítomny i v celé řadě jiných, konopí systematicky vzdálených rostlin.

Tyto látky ale nehrají v omamném účinku této drogy žádnou významnější roli. Z hlediska přítomnosti halucinogenních látek, charakteristických pro rostliny konopí, je důležitá pryskyřice, produkovaná žlázkami na listech a hlavně v samičím květenství. Je to zápachající, žlutá až hnědavě žlutá hmota vylučovaná rostlinou, reagující tak na vysokou teplotu a nedostatek vlhkostí v atmosféře.

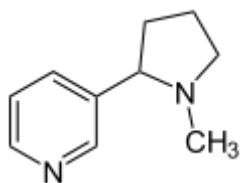
Pryskyřice představuje velmi početnou směs tzv. kanabinoidních látek, lišících se strukturou svých molekul. Těchto tzv. C-21 sloučenin (látek s 21 uhlíky v molekule) bylo z konopí doposud izolováno přes 60. Obsah zmíněných látek se v pryskyřici pohybuje kolem 40%, v listech a květenstvích nepřevyšuje 8–12%.

Kanabinoidní látky izolované z konopí jsou po chemické stránce odvozeny od tří základních struktur: od dibenzopyranu, chromanu (*obr. 6*) a od terpenu geraviolu. Společným znakem všech těchto sloučenin je aromatický šestičlenný kruh se substituenty, kterými jsou hydroxyskupina (-OH), dalším substituentem je buď vodík (-H) nebo karboxylová skupina (-COOH) a konečně pětiuhlíkatý nasycený alifatický zbytek (-C₅H₁₁).

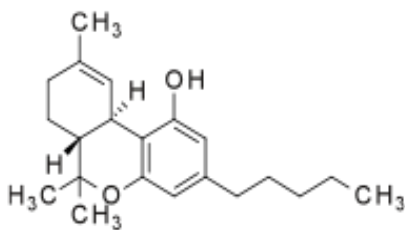
Hlavním nositelem halucinogenních účinků (odhadem 70–100%) je zřejmě D9-tetrahydrokanabinol (D9-THC nebo jen THC) (*obr. 5*).



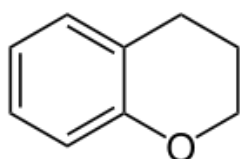
Obr. 3: Pyridin, <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyridin.svg>



Obr. 4: Nikotin, <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nikotin - Nicotine.svg>



Obr. 5: THC, <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:THC.svg?uselang=cs>



Obr. 6: Chroman, <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chroman - Chroman.svg?uselang=cs>

4.1. THC

THC je hlavní psychoaktivní látkou nacházející se především v květenství konopí. V čisté formě má THC podobu průhledných krystalků, které se po zahřání stanou lepkavými. THC je špatně rozpustný ve vodě, avšak je dobře rozpustný v organických rozpouštědlech (např. ethanolu), a tucích.

THC působí již při dávkách nad 3,3 mg, přičemž jeho obsah v marihuaně se pohybuje běžně okolo 5–10 mg, přičemž policií zachycené vzorky tuzemské marihuany obsahovaly 0,2 až 69,4 mg na gram. Ve světě je běžná koncentrace 0,3–14 mg/g.

Jak se na omamných účincích podílejí ostatní kanabinoidní látky, není dosud zcela objasněno. U všech se nepředpokládá omamný účinek, u některých je uváděn účinek sedativní, případně antibakteriální.

Některé druhy konopí z jihovýchodní a střední Asie a Afriky obsahují také propyl-derivát THC tetrahydrokanabivarin (THCV). Z pokusů na zvířatech je známo, že působí rychleji než THC a jeho účinek také rychleji odezní.

Z dostupných údajů vyplývá, že zastoupení kanabinoidních látek je závislé na stáří a růstové fázi rostliny. Přičemž se spektrum těchto látek mění i vlivem teploty, což vysvětluje rozdílné obsahy halucinogenů v pryskyřici konopí pěstovaného na různých stanovištích. Vhodné je uchovávat marihuanu ve vzduchotěsných nádobách a v chladu. Další podstatnou vlastností

THC je jeho rozpustnost. THC není rozpustné ve vodě, je však velmi dobře rozpustné v tucích a především v alkoholu, který jeho účinky částečně zvyšuje.

Dosud není jednoznačně prokázáno, zda jsou omamné účinky kanabinoidních látek vyvolávány těmito látkami přímo, či zda jsou vyvolávány až jejich metabolity. Vzniku účinných látek důsledkem metabolických přeměn nasvědčuje časový posun drogového efektu po přijetí drogy organismem. Při posuzování tohoto časového posunu je třeba brát v úvahu i rozdílnou toleranci konzumenta, včetně jeho individuálních předpokladů pro návyk na tuto drogu. Je však jednoznačně jasné, že se metabolity kanabinoidů značně kumulují v organismu. Po týdnu zůstává v organismu až 70% THC. U chronických uživatelů se 70 % THC dávky vyloučí během 72 hodin, z toho 40 % stolicí a 30 % močí.

Poločas vylučování THC (a jeho metabolitů) je 10–40 hodin. U nechronických (příležitostných) kuřáků konopí je droga prokazatelná v moči 2–8 dní, u chronických kuřáků 14–42 dní po poslední dávce.

5. Negativní účinky marihuany

Příběh:

V Plzni žije spousta lidí. Jsou tam i tací, kteří mají rádi tuto drogu, marihuanu. Myslí si, že jim pomáhá, ale jsou na omylu.

Příběh vypráví mladý student, ve věku 17 let, který žije v Plzni se svými rodiči. Ti po celou tu dobu netušili, že jejich syn kouří marihuanu. Ale když každý den přicházel domů ve stavu, že je mu špatně a je mu všechno jedno, řekli si, že s ním není něco v pořádku. Se svými kamarády kupuje marihuanu za celé své kapesné. V důsledku toho již utratil všechny své peníze. Jeho studijní prospěch se zhoršil. Kvůli drogám ztratil své staré přátele a naopak našel nové – ty špatné, co ho donutili tuto návykovou látku užívat. Dále se u něho začala projevovat porucha paměti. Stalo se to, čeho se obával: JE NA DROZE ZÁVISLÝ!

Nyní navštěvuje kurzy proto, aby se své psychické nemoci zbavil.

Okamžité účinky užívání marihuany se projevují:

- zrychleným srdečním tepem
- dezorientací
- nedostatečnou koordinací těla
- následovanou depresí nebo ospalostí.

Dlouhodobé užívání marihuany může způsobit také:

- deformaci smyslového vnímání
- chabou koordinaci pohybů
- snížení schopnosti reagovat (což je velmi nebezpečné u sportovců)
- sníženou odolnost vůči běžným nemocem (nachlazení, bronchitida atd.)
- potlačení imunitního systému
- poruchy růstu
- zvýšení počtu abnormálně vyvinutých buněk v těle
- snížení mužských pohlavních hormonů
- snížení pohlavní schopnosti
- potíže se studiem - snížení schopnosti učit se a zapamatovat si nové informace
- změny osobnosti a nálad

Kouř marihuany obsahuje až o 70% více karcinogenních látek než tabákový kouř (viz pokus 5.1.2.)

Jedna významná výzkumná studie zveřejnila závěr, že jediný joint marihuany může plíce poškodit až tak, jako osm běžných cigaret vykouřených v krátkém sledu za sebou.

5.1. Pokus

5.1.1. Fotografická dokumentace jednotlivých fází pěstování rostlinky technického konopí



Po čtyřech dnech...



Po devíti dnech...





Po dvou měsících...

5.1.2. Škodlivé látky v cigaretovém a konopném dýmu

Teoretický úvod

V cigaretovém dýmu jsou dle Mezinárodní agentury pro výzkum rakoviny (IARC) přítomny karcinogenní látky, například aromatické uhlovodíky, a tudíž jsou cigaretový kouř i tabák považovány za prokázané karcinogeny. Další zdraví škodlivou látkou přítomnou v cigaretovém dýmu je i acetaldehyd, který jsme dokázali jednoduchým pokusem. Následně jsme stejný pokus provedli s „cigaretou“ naplněnou technickým konopím, abychom dokázali, že kouření látek obsažených v konopí je stejně škodlivé jako kouření tabákových cigaret (jedna významná výzkumná studie zveřejnila závěr, že jediný joint marihuany může plíce poškodit až tak, jako osm běžných cigaret vykouřených v krátkém sledu za sebou).

Experimentální vybavení

Laboratorní pomůcky: zkumavka s bočním vývodem, stojan, svorka, držák, gumová hadice s balonkem, skleněná trubička protažená zátkou.

Chemikálie a materiál: roztok manganistanu draselného (KMnO_4), cigareta, vysušené a rozetřené technické konopí.

Pracovní postup

Zkumavku s bočním vývodem připevníme ke stojanu pomocí svorky. Do třetiny zkumavky nalijeme roztok manganistanu draselného (fialová barva). Skleněnou trubičku se zátkou nasadíme na zkumavku tak, aby trubička zasahovala do reagenčního roztoku. Na druhý konec

trubičky připojíme krátkou gumovou hadičku a do ní nasadíme cigaretu. Na boční vývod zkumavky připojíme gumovou hadici s balonkem. Cigaretu poté zapálíme a pomocí balonku protahujeme čínidlem tabákový nebo konopný dým.

Vyhodnocení

V obou případech pozorujeme postupné zhnědnutí roztoku, což dokazuje přítomnost aldehydů, především acetaldehydu, a redukčních činidel v tabákovém i konopném dýmu. Tento pokus lze udělat i s Fehlingovým činidlem, v tomto případě by došlo ke změně modré barvy na oranžovohnědou.





fotoTéra

6. Pozitivní účinky marihuany

Příběh doktora:

„Asi před třemi roky jsem měl pacienta, kterému v nemocnici řekli, že mu zbývá poslední den života. Jeho syn mu podal výtažek z konopí a muž odešel druhý den na svou žádost z nemocnice domů, kde dál užíval konopí. Zemřel až po čtrnácti měsících, nikoliv ale na rakovinu plic, příčinou byly srdeční potíže, kterými trpěl již léta.“

Je všeobecně známo, že se marihuana nepojí pouze se slovesem „škodit“. Na místě je také sloveso „pomáhat“. Z marihuany se dnes a denně vyrábí mnoho léčivých přípravků, například různé mastičky a olejíčky.

Osteoporóza (řídnutí kostní tkáně), Parkinsonova choroba, rakovina a astma. Toto jsou jen příklady velmi vážných nemocí, které se dají léčit právě pomocí prostředků vyrobených z této látky. Je vědecky prokázáno, že konzumace konopí prokazatelně zpomaluje projevy těchto chorob a tlumí její již rozvinuté příznaky.

6.1. Příprava masti

Úvod:

Účinky této snadno připravené masti jsou

- protizánětlivé
- hojivé (THC má výrazné antivirální účinky)
- antibiotické (díky psychicky neaktivnímu kanabidiolu v marihuaně přítomnému)
- analgetické (proti bolesti)
- uvolňující (uvolňuje svalové napětí, křeče)

Ingredience:

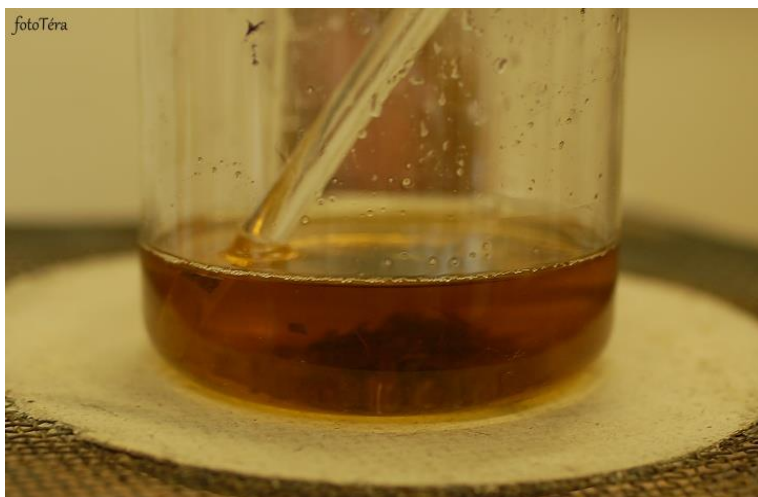
- 1/4 litru horkého sádla (domácí, vyškvařené, nesolené!)
- 2 hrsti volně sušeného listí z námi vypěstovaného technického konopí

Postup:

Sádlo rozpustíme do nerezového hrnce, přidáme dvě hrsti usušeného konopného listí a 20 minut udržujeme za stálého míchání pod bodem varu. Nesmí se začít škvářit! Hrncem se sádlem necháme vychladnout a druhý den znovu zahřejeme na 20 minut těsně pod bod varu. Po mírném vychladnutí přecedíme přes čisté plátno a rozlijeme do kelímků (*viz fotografie níže*).









7. Malý doušek minulosti

Nejstarší doklady o pěstování a zpracování konopí byly nalezeny v Číně. Konopí bylo první surovinou pro výrobu vlákna a následně i tkaniny. V Číně byly také využívány léčivé účinky konopí, první zmínky o medicínském využití pocházejí z 8. stol. př. n. l.

V Indii bylo používáno při náboženských obřadech, před bitvou, ale také k léčení. Odtud se rozšířilo i na střední východ, nejstarší nálezy o použití marihuany z Mezopotámie jsou staré 10 tis. let.

Evropa - prvním Evropským státem, který znal konopí, bylo Řecko. Importovalo se zde ze Sicílie k výrobě lan a plachet. V průběhu dějin se konopí pěstovalo snad ve všech státech Evropy, léčebné účinky však zůstali nevyužity. Marihuana se v Evropě začala užívat až v 19. století.

Amerika - konopí bylo do Ameriky zavlečeno osadníky z Evropy. I zde se dočkalo pozitivních ohlasů. Konopí zažilo velké oživení během války. Po válce bylo držení konopí zakázáno, později bylo dokonce těžkým zločinem. V 60. letech mohl být člověk poslán za jediného jointa do vězení. Podobné postihy platí dodnes.



Obr. č. 7: http://www.mapysveta.eu/images/svet_slepa_mapa.gif

8. Marihuana – trestní zákoník

Podle zákona č. 167/1998Sb. (o návykových látkách) je marihuana omamnou látkou. Podle § 24 tohoto zákona se zakazuje pěstovat druhy a odrůdy rostliny konopí (rod Cannabis), které mohou obsahovat více než 0,3% látek ze skupiny tetrahydrokanabinolů. Povoleno je pouze pěstování technického konopí.

Podle zákona o návykových látkách, který v § 2 definuje rostlinu konopí, jde (v jedné ze tří definic konopí) o „celou nadzemní část rostliny konopí, jejíž součástí je vrcholík“. Čili stonk, větvičky, semena, listy, okvěti a květ. Policie však v rozporu se zákonem nerozemele celou nadzemní část rostliny, aby objektivně změřila THC z homogenizovaného reprezentativního vzorku rostliny, ale měří THC jen z květu rostliny, což odporuje výše uvedené definici konopí.

Pokud by se měřilo konopí na THC dle zákona (tzn. s vodou a bez vysušení a z homogenizovaného reprezentativního vzorku), je velmi pravděpodobné, že květ takového konopí do 0,3% THC by mohl mít až 7% THC a stále by šlo o legální konopí. Váha vody je nejméně 50 % objemu a váha stonku a větviček rovněž mnohonásobně překračuje váhu květů. Pěstovat a zpracovávat konopí k účelům pokusnickým (vědeckovýzkumným) bylo do 1. dubna 2013 dle § 5, odstavec 5 a § 29 zákona o návykových látkách povoleno bez povolení úřadů

a bez omezení množství THC v rostlině. Tak pravil zákon o návykových látkách. Omezení se však týkalo pěstitelné plochy, do 100 m² na jednoho občana.

Pro léčebné účely je individuálně připravovaný léčivý přípravek s obsahem konopí možno předepsat, vydat a použít v souladu s prováděcím právním předpisem, který stanoví

- a) druhy léčebného konopí a indikace, pro které je lze použít,
- b) omezení výdeje individuálně připravovaného léčivého přípravku s obsahem konopí pro léčebné použití množstvím ve stanoveném období
- c) specializovanou způsobilost lékaře, který může individuálně připravovaný léčivý přípravek s obsahem léčebného konopí pro jednotlivé diagnózy předepsat.

9. Literatura o marihuaně

Byly vydány mnohé knihy, které informují o kladech i záporech marihuany např.

- Lynn Zimmerová a John P. Morgan: Mýty a fakta o marihuaně
- Libor Dupal: Kniha o marihuaně
- The Business Behind Getting High: The Union
- Chris Conrad: Konopí pro zdraví
- Jack Herer: Spiknutí proti konopí aneb Císař nemá šaty

10. Dostupnost a četnost užívání marihuany

10.1. Dostupnost a četnost užívání marihuany ve světě

Lákadlo marihuany nečeká jen v rodné zemi. Šíří se čím dál tím více do různých zemí na různých kontinentech. Můžeme se s ní setkat, když vycestujeme do Afriky nebo do jihovýchodní Asie. V těchto mnohdy zdánlivě klidných destinacích narazíme na marihuanu doslova na každém kroku.

Například v Etiopii koupíte marihuanu prakticky všude. V Addis Abebě nebo v Gondaru. Její užívání je oficiálně zakázáno, ale tolerováno. Nikdo vám však marihuanu nebude nabízet, museli byste se na ni vyptat.

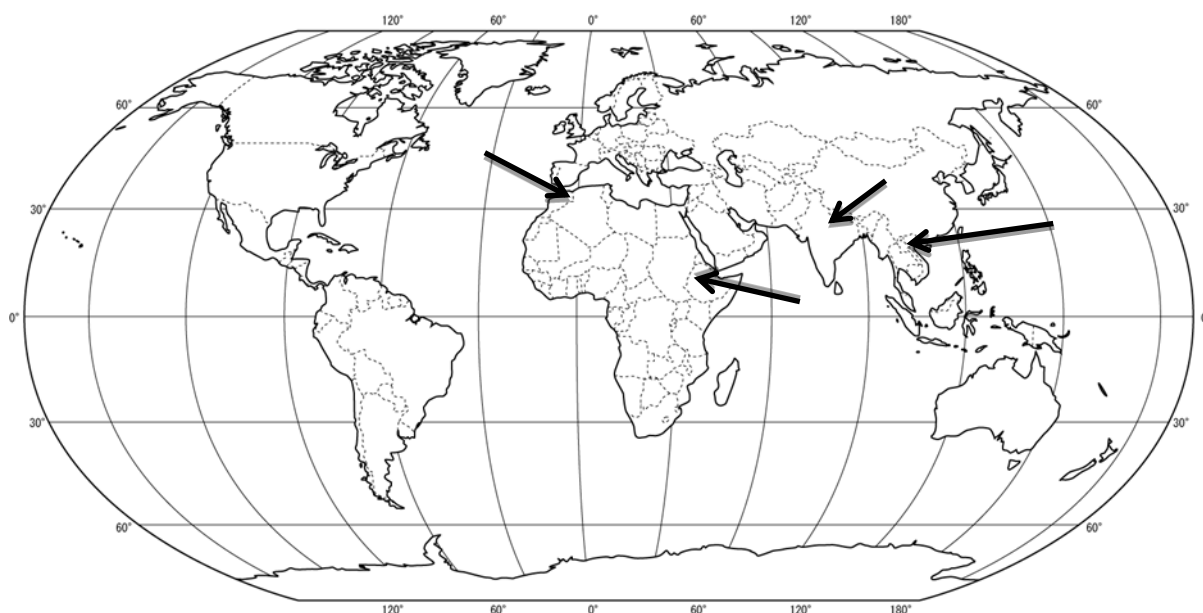
Maroko je jedním z hlavních producentů marihuany pro jižní a západní Evropu. Pěstuje se na desítkách tisíc hektarů hlavně v severomarockém pohoří Ríf. Ekonomika tohoto regionu je na marihuaně závislá a například legalizace marihuany v Evropě by znamenala pro zdejší země-

dělece katastrofu. Místo pašování by si totiž spotřebitelé v Evropě mohli drogu pěstovat doma, což se stalo například ve Švýcarsku.

Maroko a Etiopie jsou dvě nejznámější africké země produkující marihuanu. Pojd'me se podívat, jak to vypadá jinde ve světě, například v jihovýchodní Asii. Při slově Thajsko se většině lidí vybaví moře, dovolená a ráj, ale není tomu tak. Čím dál více tu roste obchod s konopím. Nejvíce se však rozšiřuje v Bangkoku a v turistických střediscích. Držení a užívání drog, včetně marihuany, je v Thajsku trestné. Za pašování hrozí trest smrti nebo 50 let vězení, což si už ověřili i někteří naivní Češi.

Když se však přesuneme o pár set kilometrů západně, dostaneme se do další země produkující marihuanu: do Indie.

Marihuana je v Indii rozšířená a zejména na severu ji cizincům místní aktivně nabízejí, hlavně v bažňáckých „ghettech“ jako je Rishikesh nebo Varanasi, což jsou města na severu Indie.



Obr. č. 8: http://www.mapysveta.eu/images/svet_slepa_mapa.gif

A nyní postoupíme o pár tisíc kilometrů, do České republiky...

10.2. Dostupnost a četnost užívání marihuany v České republice

V České republice je marihuana bohužel stále více „populární“.

Mladí Češi stále vedou žebříček uživatelů konopí v Evropě. Jde především o mladé a nezkušené lidi, často ve věku 14 – 16 let. Vyplývá to z výroční zprávy Evropského monitorovacího centra pro drogy a drogovou závislost, která monitoruje užívání drog na území EU.

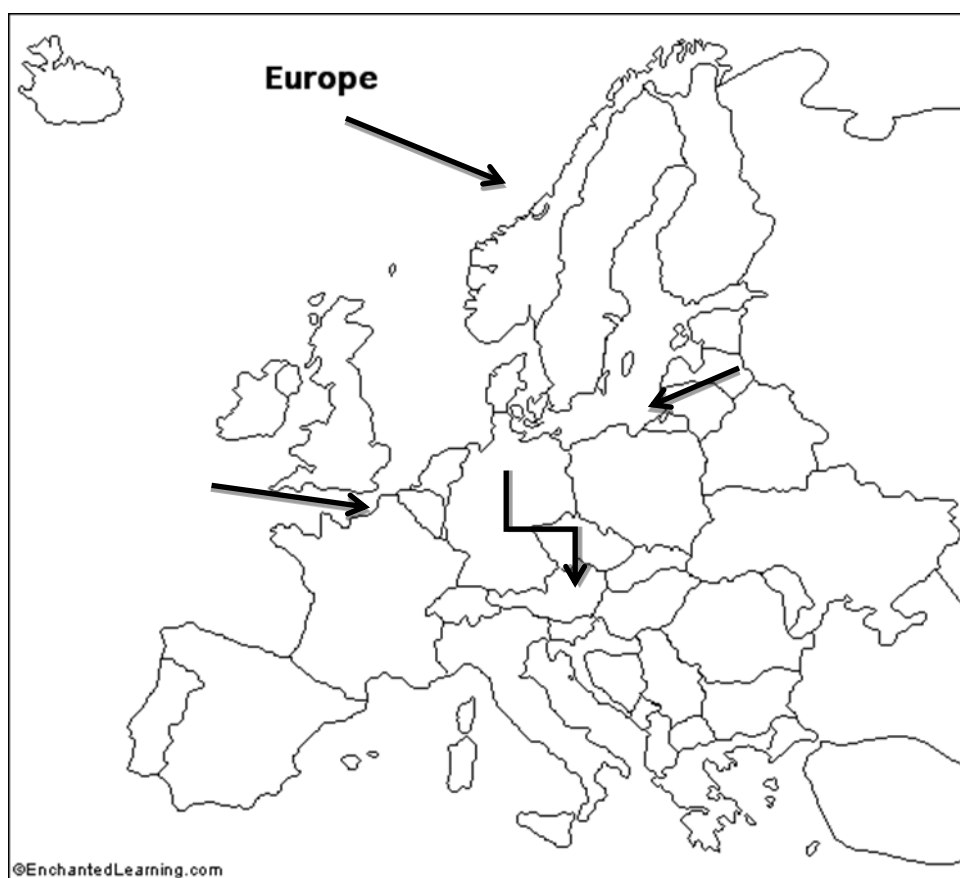
Zkušenosti s marihuanou má v tomto věku již 42 %, tedy necelá polovina dospívajících. Za poslední rok vyzkoušelo marihuanu v České republice více než 16 procent mladých lidí ve věku 15 až 34 let.

10.3. Dostupnost a četnost užívání marihuany v Evropě

V této části se zaměříme na výskyt konopí v Evropě. Jak už víme, nejvíce uživatelů marihuany je v České republice. Ale co další státy? Jak se „drží“ Francie nebo třeba takové Norsko?

Více uživatelů než v Česku je už jen mezi Francouzi a Poláky, kteří přesahují 17 procent. Naopak francouzská mládež ukazuje pokles oproti jejím českým vrstevníkům; zkušenosti s drogou tu má 39 procent školáků. Nejméně mladých uživatelů je mezi norskými školáky, kde je marihuana rozšířená jen mezi pěti procenty z nich.

Nelegální látky podle výroční zprávy z května 2013 vyzkoušela přibližně čtvrtina Evropanů, což je asi 85 milionů lidí. Nejužívanější v Evropě je přitom právě marihuana, s níž má zkušenost 77 milionů dospělých, z toho 20 milionů jen za poslední rok. Tři miliony lidí ji užívají každodenně.



11. Exkurze na Ústav soudního lékařství a medicínského práva FN Olomouc

11.1. Úvod

Dne 11. 3. 2014 jsme navštívili Ústav soudního lékařství a medicínského práva v Olomouci, kde nás provedl pan docent Peter Ondra. Předvedl nám nejrůznější přístroje a techniky od kapalinového chromatografu až po imunochemickou analýzu.

Dne 13. března 2014 jsme byli na exkurzi na Ústavu soudního lékařství a medicínského práva. Naším průvodcem byl Doc. RNDr. Peter Ondra, CSc., přednosta tohoto ústavu.

Nejprve jsme se dozvěděli něco o THC.

THC se vyskytuje u všech druhů konopí a to od stopových množství, až po téměř 95% ze všech obsažených kanabinoidů. THC působí již při dávkách nad 3,3 mg, přičemž jeho obsah v marihuaně se pohybuje běžně okolo 5–10 mg, přičemž policií zachycené vzorky tuzemské marihuany obsahovaly 0,2 až 69,4 mg na gram. Ve světě je běžná koncentrace 0,3–14 mg/g. V jednom jointu je 10-30 miligramů THC, což je 1-3% THC.

Dále jsme se dozvěděli, že v extraktech se nachází 3 hlavní látky: canabidol, canabiol a tetrahydrocanabiol (THC). Také se konopí dělí na vlákno (0,3 % THC, technické konopí) a na drogu (více jak 0,3 % THC). Čím máme vyšší rostlinu, tím máme nižší obsah THC.

Poté nás pan docent seznámil s nejrůznějšími přístroji a technikou, od imunochemické analýzy až po kapalinový chromatograf.

Velmi cenný byl pro nás počítačový výstup konkrétní analýzy extraktu rostliny konopí, která probíhala po dobu naší exkurze (11.5., obr. A-D).



Autoři práce před Ústavem soudního lékařství a medicínského práva

11.2. Imunochemická analýza

Imunochemická analýza slouží ke zjištění přítomnosti (ale nikoliv množství) látek ve vzorku. Využívá se především v kriminalistice a v medicíně. V kriminalistice napomáhá zejména zjištění např. obsahu kapaliny, v medicíně naopak k identifikaci cizích látek v krvi. Funguje na principu antigen-protilátka, vyberou se vhodné reaktanty, na ty poté reagují látky ve vzorku (to jak reagují jednotlivé látky je všeobecně známo) a z výsledků se vyvodí, jaké látky jsou ve vzorku přítomny. Analýzu provádí speciální přístroj zvaný imunochemický analyzátor.

Samotná analýza probíhá následujícím způsobem:

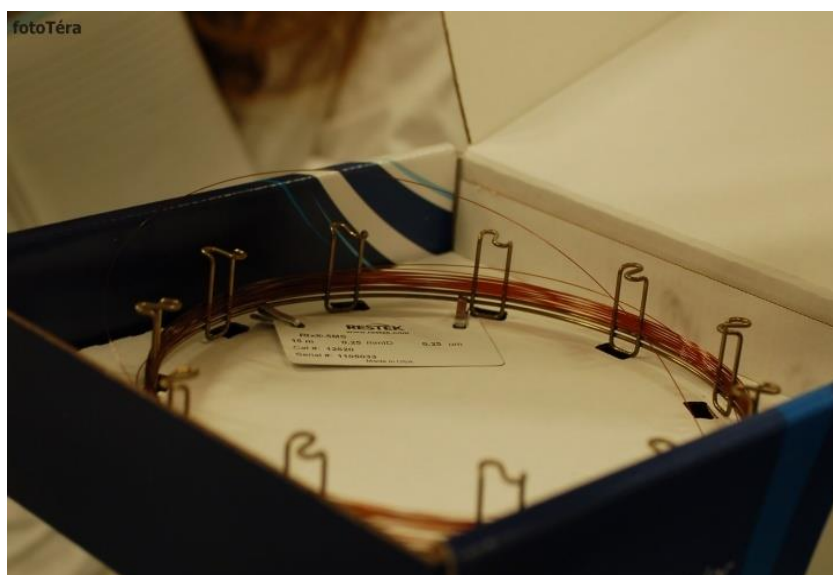
- 1) Umístění vzorku do kyvety (zkumavky)
- 2) Umístění kyvety do držáku
- 3) Výběr vhodné sady reaktantů
- 4) Spuštění analyzátoru
- 5) Vlastní analýza (trvá cca 25 min.)
- 6) Vyhodnocení výsledků a převedení jejich srozumitelné verze do počítače (součást analyzátoru)



11.3. Jednoznačná identifikace a kvalifikace látek - plynová chromatografie (GC), následná spektroskopie

Princip:

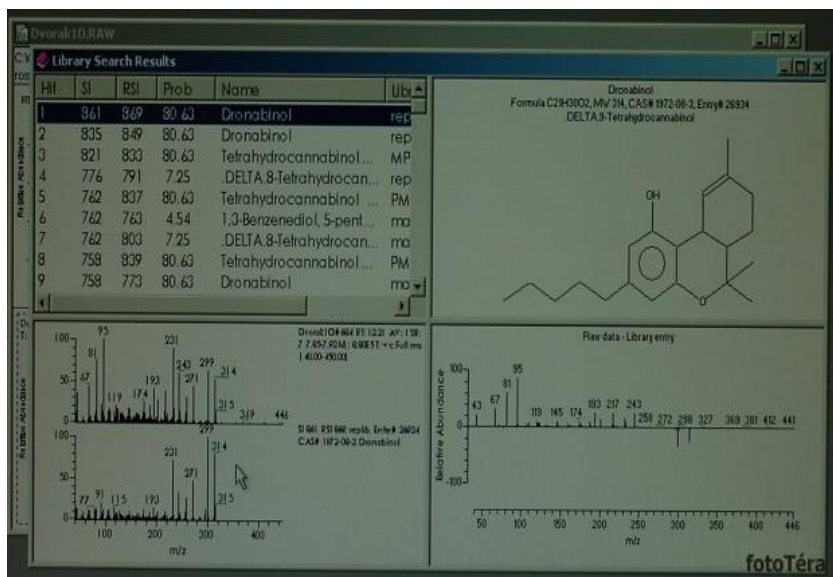
Látky jsou vyextrahovány například z moči (moč + éther). V děličce se pak protřepávají, moč zůstane dole, odpustí se a zůstane éther + látky. Rozpustí se v ethanolu a stříkačkou se vpraví do plynového chromatografu. Kolona je 15 metrů dlouhá a průměr činí 0,25 milimetru. Vzorek se zplynní a tlačení helia kolonou postupně putuje do spektrometru (druhý přístroj). Z něj získáme chromatografický záznam. Z vrcholu píku sejmeme hodnotu hmotnostního spektra. To je porovnáno v knihovně hmotnostních spekter. Zaujalo mě, že toto porovnávání pan docent přirovnal k identifikaci otisků prstů, tedy že na světě nejsou dvě látky se stejným hmotnostním spektrem. Plocha píku nám určuje, kolik tam dané látky je.



Chromatografická kolona



Plynový chromatograf



Výsledný záznam právě stanovovaného vzorku

11.4. Jednoznačná identifikace a kvalifikace látek - kapalinová chromatografie (HPLC), následná spektroskopie

Princip:

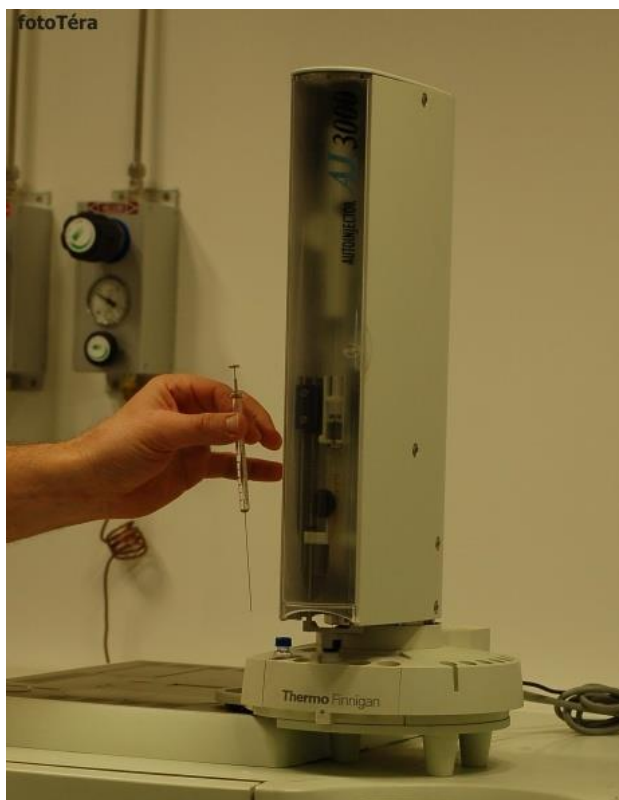
Vzorek se rozdělí a putuje s kapalným médiem až do spektrometru. Je tlačén separačním systémem – kapalinou. Kapalinou může být např. pufr (látká, která udržuje hodnotu pH) + organické rozpouštědlo. Stanovovaná látka putuje na koloně a poté se přesune do spektrometru. Získáme stejný záznam jako v případě plynového chromatografu.

Během exkurze nám bylo umožněno „osahat“ speciální kapalinový chromatograf, který je jediný v České republice. V Praze mají také jeden, ale není na tak vysoké úrovni jako tento v Olomouci. Pan docent nám prozradil i jednu zajímavost. Tento přístroj je velmi citlivý, kdy-

bychom na něj položili prst, analýzou by bylo možné zjistit, co všechno jsme od rána drželi v ruce. Na tomto přístroji bylo testováno několik stodolarových bankovek dovezených z USA a v průměru na osmi z deseti byl přítomen kokain.

Informace:

- cena 9 milionů Kč
- cena jednoho vyšetření 3000 Kč
- jednoznačná identifikace a klasifikace
- mobilní fáze je kapalina, používáme u látek, které nejdou převést na plyn
- zkratka HPLC
- délka kolony 10cm
- jedna analýza trvá 1-2 hodiny

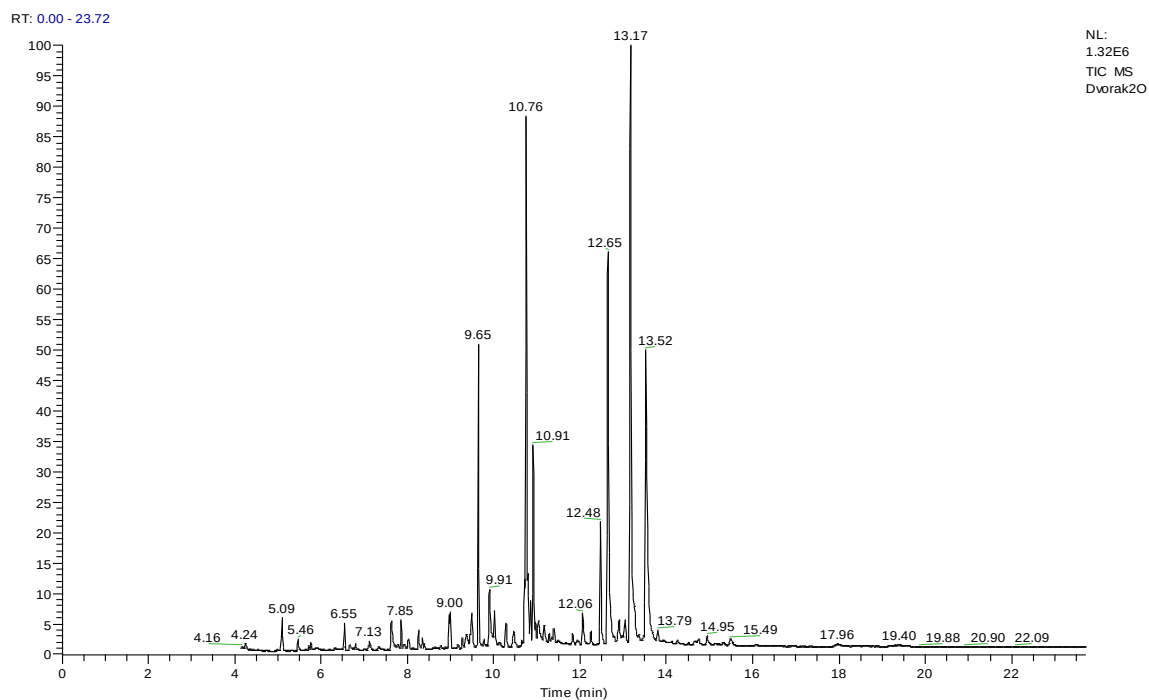


„Napíchnutí“ vzorku do chromatografu

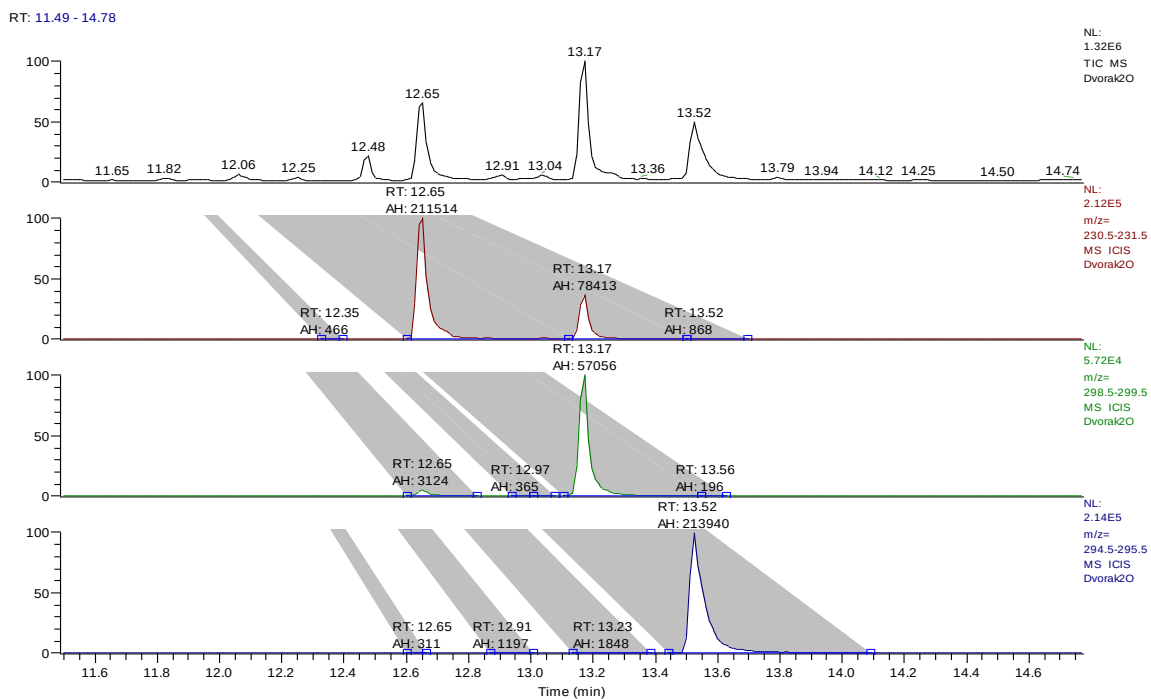


Kapalinový chromatogram

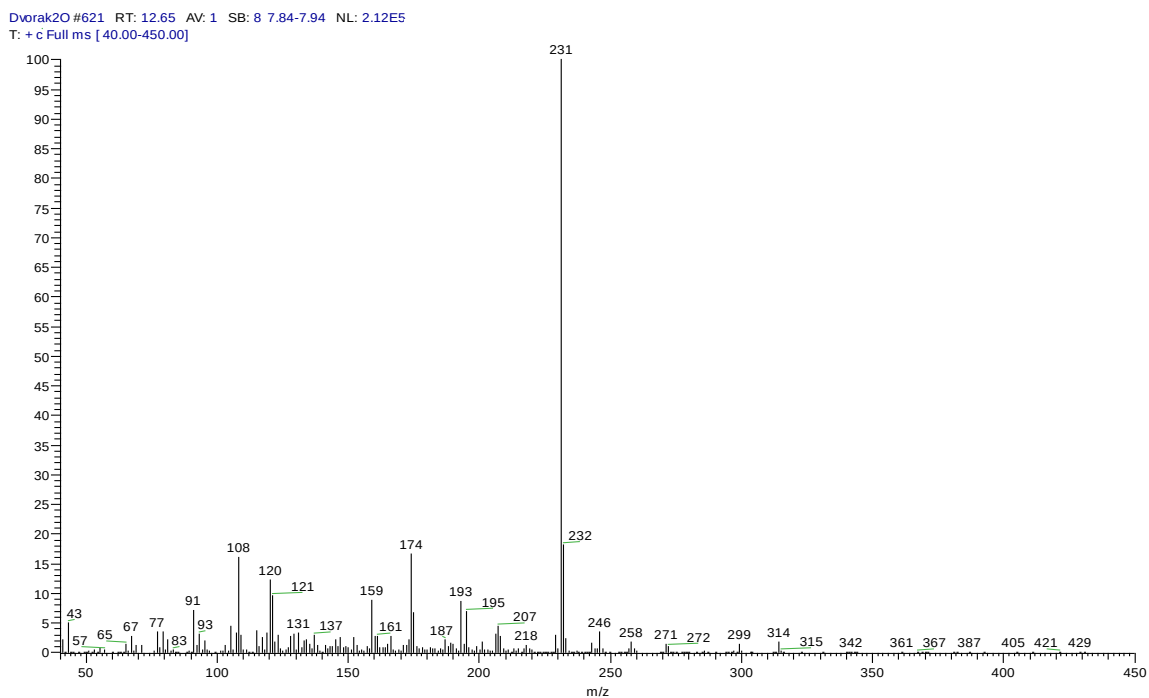
11.5. Výstupy analýzy extraktu z rostliny konopí



Obr. A: Chromatografický záznam ethanolického extraktu z rostliny rodu konopí (Cannabis) v TIC módu

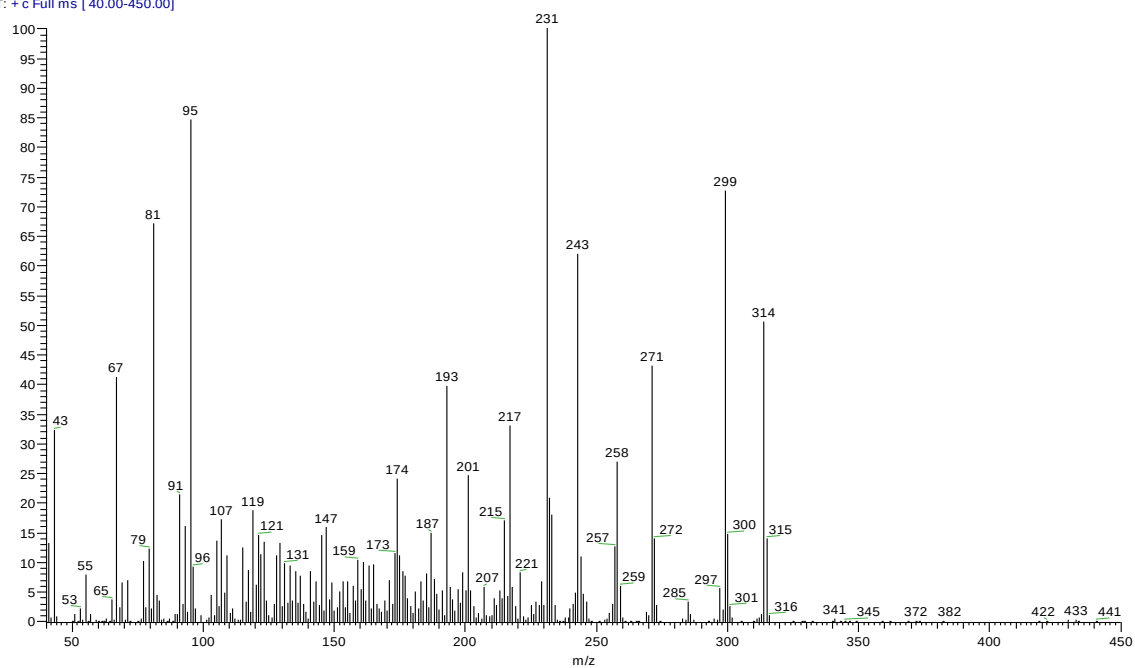


Obr. B: Chromatografický záznam ethanolického extraktu z rostliny rodu konopí (Cannabis) v SIM módu (231 Da kanabidiol, 299 Da delta – 9 – tetrahydrokanabinol a 295 Da kanabinol)



Obr. C: Hmotnostní spectrum kanabidiolu

Dvorak20 #659 RT: 13.17 AV: 1 SB: 8 7.84-7.94 NL: 7.86E4
T: + c Full ms [40.00-450.00]



Obr. D: Hmotnostní spectrum tetrahydrokannabinolu

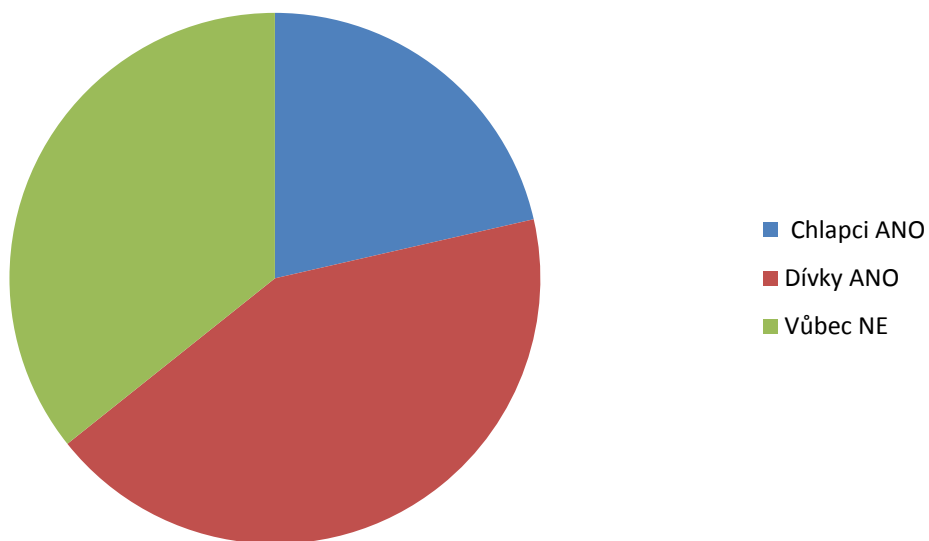
12. Dotazníkové šetření týkající se zkušeností s marihuanou

Dotazník týkající se osobních zkušeností s marihuanou byl rozdán ve dvou třídách nižšího a dvou třídách vyššího gymnázia. Zde jsou výsledky, které jsme zpracovali formou jednoduchých grafů.



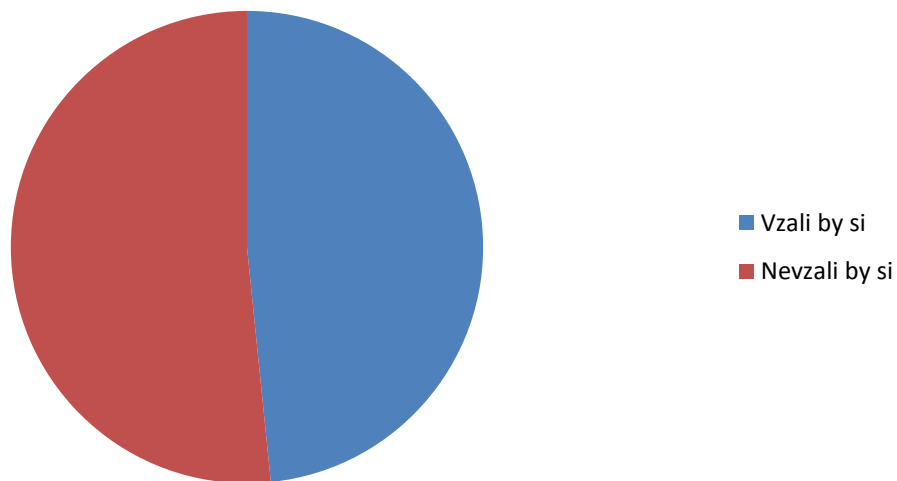
Vybrané třídy nižšího gymnázia

Máš nějaké osobní zkušenosti s marihuanou?



Vybrané třídy vyššího gymnázia

Vzal by sis tuto drogu, kdyby ti byla nabídnuta?



Vybrané třídy nižšího i vyššího gymnázia

13. Závěr

Cílem naší práce bylo poukázat na klady a především zápory užívání marihuany, drogy, která společně s cigaretami a alkoholem patří v naší společnosti mezi nejvíce tolerované.

Nejprve jsme se zaměřili na biologické, chemické a historické hledisko rostlin konopí. Dále pak na drogové hledisko, hlavně na specifitu účinku v konopí přítomných kanabinoidních látek, především THC, na lidský organismus, ale i na legislativu s konopím spojenou.

Sami jsme vypěstovali rostlinky technického konopí a vysušili je. Část jsme použili při přípravě konopné masti, část při chemickém pokusu, který dokázal přítomnost škodlivých látek identických se škodlivinami v klasické cigaretě.

Velmi přínosnou a zajímavou byla exkurze na Ústav soudního lékařství a medicínského práva FN Olomouc, která většinu z nás utvrdila v tom, jak je chemie důležitá, zajímavá a především, jaké bychom po studiu chemických disciplín mohli najít uplatnění.

14. Použitá literatura a zdroje informací

BOOTH, Martin. *Konopí: dějiny*. 1. vyd. v českém jazyce. Praha: BB art, 2004, 367 s., [8] s. obr. příl. ISBN 80-7341-348-5.

KLOUDA, Pavel. *Moderní analytické metody: učebnice základů instrumentálních analytických metod*. 1. vyd. Ostrava: P. Klouda, 1996, 203 s. ISBN 80-902155-0-5.

DUPAL, Libor. *Kniha o marihuaně*. 3., dopl. vyd. Praha: Maťa, 2010, 173 s. ISBN 978-80-7287-136-0.

KUBÁNEK, Vladimír. *Konopí a mák: (pěstování, výroby, legislativa)*. V Tribunu EU vyd. 2. Brno: Tribun EU, 2009, 143 s. ISBN 978-80-7399-895-0.

LUCIE KUBIENOVÁ, Vladimír Vinter. *Experimenty pro přírodovědné kroužky na téma: Rostliny, léčivé látky, drogy*. UP Olomouc, 2013. ISBN 978-80-244-3619-7.

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Marihuana>

<http://www.magazin-legalizace.cz/cs/articles/detail/767-utahovani-sroubku?rubricId=2>

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cannabis_sativa_plant_\(4\).JPG](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cannabis_sativa_plant_(4).JPG)

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Tetrahydrocannabinol>

<http://nezdravi.parlamentnilisty.cz/Articles/402-lekarska-marihuana-mozna-leci-osteoporozu.aspx>

<http://www.vitalia.cz/clanky/marihuana-jako-lek/>

<http://medigrower.cz/lecive-ucinky-konopi>

<http://www.konopijakolek.cz/jak-zpracovat-konopi-na-lek/vyroba-konopne-masticky/>

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:ST-3-bud.jpg>

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Marihuana>

<http://www.legalizace.cz/2010/05/4248/>

<http://www.hedvabnastezka.cz/rady/1595-drogy-v-thajsku-marihuana-opium/>

http://zpravy.idnes.cz/uzivani-drog-v-evrope-marihuana-extaze-d9d-/domaci.aspx?c=A130528_134440_domaci_mzi

Autorkou všech fotografií je studentka Tereza Zatloukalová.