

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta**

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Obsah kanabinoidů v konopí setém (*Cannabis sativa*)
a legislativa**

Autor:
Pravdová Martina

Vedoucí bakalářské práce:
doc. Ing. Jana Pexová Kalinová, Ph.D.

České Budějovice
2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma: „Obsah kanabinoidů v konopí setém (*Cannabis sativa*) a legislativa“ jsem vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění, materiálů a zdrojů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne

.....
podpis

Poděkování

Chtěla bych tímto poděkovat vedoucí své bakalářské práce pani doc. Ing. Janě Pexové Kalinové, Ph.D. za obětavou pomoc, trpělivost, cenné rady a odborné vedení, které mi poskytla při vypracování této bakalářské práce.

ABSTRAKT

Konopí je v současné době světově velmi diskutovanou rostlinou z důvodu obsahu látek s psychotropním účinkem. Využití konopí setého jako zemědělské plodiny je všestranné (přadná, olejnatá a energetická plodina) a ceněné hlavně z ekologického hlediska.

Tato práce shrnuje informace o vlastnostech kanabinoidů, o vnitro i mezihruhové variabilitě obsahu těchto látek v konopí, možnostech využití kanabinoidů v lékařství, nebezpečí jejich zneužití ve formě drogy, shrnuje legislativu spojenou s pěstováním konopí setého společně s předpisy vymezujícími protiprávní jednání člověka při nakládání s konopím.

Práce zahrnuje také stručnou botanickou charakteristiku konopí, historii pěstování konopí setého, požadavky konopí na stanoviště, informace o tvorbě a funkci kanabinoidů v rostlině, obsahu kanabinoidů v konopných produktech a vlivech, které ovlivňují obsah kanabinoidů v rostlinách.

Klíčová slova: konopí seté (*Cannabis sativa*); konopí indické (*Cannabis indica*); kanabinoidy; THC (tetrahydrokanabinol); legislativa

ABSTRACT

These days hemp is the most discussed plant in the whole world because of the content of compounds with psychotropic effects. Utilization of *Cannabis sativa* as a crop is universal (a fibre, food, oil and energy crop) and appreciated mainly from ecological point of view.

This work summarizes information about cannabinoid characteristics, about their interspecific and intraspecific variability in hemp, possibilities of cannabinoid application in medicine, risks of their abuse as a drug, summarizes legislation connected with *Cannabis sativa* growing and also regulations defining illegal human behaviour by manipulation with hemp.

The work includes also a brief botanic characteristic of hemp, history of hemp growing, requirements of *Cannabis sativa* on environmental conditions, information about formation and function of cannabinoids in the hemp plant, about the cannabinoid content in hemp products and about influences that change the cannabinoid content in plants.

Key words: *Cannabis sativa*; *Cannabis indica*; cannabinoids; THC (tetrahydrocannabinol); legislation

OBSAH

1. ÚVOD	8
2. CÍL	9
3. LITERÁRNÍ REŠERŽE	10
3.1. Historie pěstování konopí	10
3.2. Botanická charakteristika konopí	11
3.3. Požadavky konopí setého na stanoviště	14
3.4. Kanabinoidy	15
3.4.1. Rostlinné kanabinoidy.....	15
3.4.2. Endokanabinoidní systém.....	19
3.4.3. Syntetické kanabinoidy.....	20
3.5. Tvorba konopné pryskyřice a pryskyřičné žlázy	21
3.6. Rozdíly v obsahu kanabinoidů mezi druhy konopí setého	23
3.6.1. Obsah kanabinoidů v jednotlivých částech rostliny konopí.....	24
3.6.2. Chemotypy a odrůdy konopí.....	25
3.7. Vnější vlivy ovlivňující obsah kanabinoidů v rostlinách	28
3.7.1. Sucho.....	28
3.7.2. Teplota.....	28
3.7.3. Výživa.....	28
3.7.4. Škůdci.....	29
3.7.5. Konkurence okolních rostlin.....	30
3.7.6. Ultrafialové záření.....	30
3.7.7. Skladování.....	30
3.8. Obsah kanabinoidů v produktech konopí	31
3.8.1. Produkty z konopí setého.....	31
3.8.2. Produkty z konopí indického.....	32
3.9. Narkotické účinky konopí	33
3.10. Využití kanabinoidů v lékařství	37
3.10.1. Oblasti možného léčebného využ. kanabinoidů v současné medicíně	38
3.10.2. Formy využití konopí.....	40
3.11. Legislativa	41
3.11.1. Zákon o návykových látkách.....	41

3.11.2. Dotační politika.....	42
3.11.3. Trestní zákon.....	42
3.11.4. Současná legislativní úprava ve světě.....	43
4. ZAVĚR	45
5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	47
6. PŘÍLOHY.....	52

1. ÚVOD

Motto: „ *Kdo věří, že konopí je hrozná droga, která ze svých požívačů dělá závislé asociály, ten těžko dospěje k hlubšímu pochopení role této neobvyklé rostliny.*“

(Ratsch Ch., Konopí jako lék)

Která jiná rostlina kdy byla více zkoumána a studována a přesto stále zůstává zahalena tajemstvím než právě *Cannabis sativa*? Kolem této rostliny existuje řada vědeckých studií, informací a dohadů. Konopí seté, nazývané též konopí technické, je v dnešní době jedna z nejdiskutovanějších polních plodin ve světě.

Konopí seté (*Cannabis sativa*) se v Čechách pěstovalo po staletí, ale v roce 1956 bylo pěstování konopí zcela zrušeno. V současné době se konopí seté pozvolna vrací zpět na pole, neboť jeho využití má velmi širokou škálu v průmyslu - automobilním, textilním, potravinářském, kosmetickém a v mnoho dalších. Konopí šetří životní prostředí a podporuje trvale udržitelný rozvoj, neboť je ho možno využít místo neobnovitelných zdrojů energie.

Konopí je ovšem považováno za nelegální rostlinu a tedy i rostlinu škodlivou, neboť je po alkoholu a cigaretách nejvyhledávanější a nejdostupnější drogou. Účinné látky v konopí - kanabinoidy nejsou zneužívány pouze pro narkotika, ale mají velký potenciál v medicíně. Problematikou využití konopí v lékařství se zabývá celá řada světových institucí a uznávaných vědeckých pracovníků. Využívání konopí a jeho účinných látek v lékařství je však ve velké většině zemí zakázáno. Česká republika patří také mezi tyto země.

V této bakalářské práci bych chtěla poukázat nejen na zneužívání této prastaré rostlinné drogy a zmínit možnosti využití účinných látek konopí (kanabinoidů) v lékařství, ale zároveň i poukázat na nutnost dodržování legislativních předpisů při legálním pěstování konopí setého (*Cannabis sativa*).

2. CÍL

Cílem práce je formou literární rešerše shrnout informace o vlastnostech kanabinoidů a hlavně pak o vnitro i mezidruhové variabilitě obsahu těchto látek v konopí se zaměřením na konopí seté a možnost potenciálního využití odpadních částí konopí setého v lékařství. Získané informace pak porovnat s legislativními opatřeními pro pěstitele i předpisy vymezujícími protiprávní jednání člověka s cílem upozornit na možnou kolizi se zákonem v případě pěstování či zpracování konopí.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1. Historie pěstování konopí

Konopí je jednou z nejstarších pěstovanou plodinou a jeho použití je všestranné. Získává se z něj olej a pevné vlákno, poskytuje i jedlé nažky. Užívání hospodářských rostlin se obvykle vyvíjí od nejjednoduššího k složitějšímu a proto lze předpokládat, že člověka na konopí nejprve zajímalo odolné vlákno. Jeho zbytky, staré 6000 let, se podařilo objevit v Číně (Schultes a Hofmann 1996).

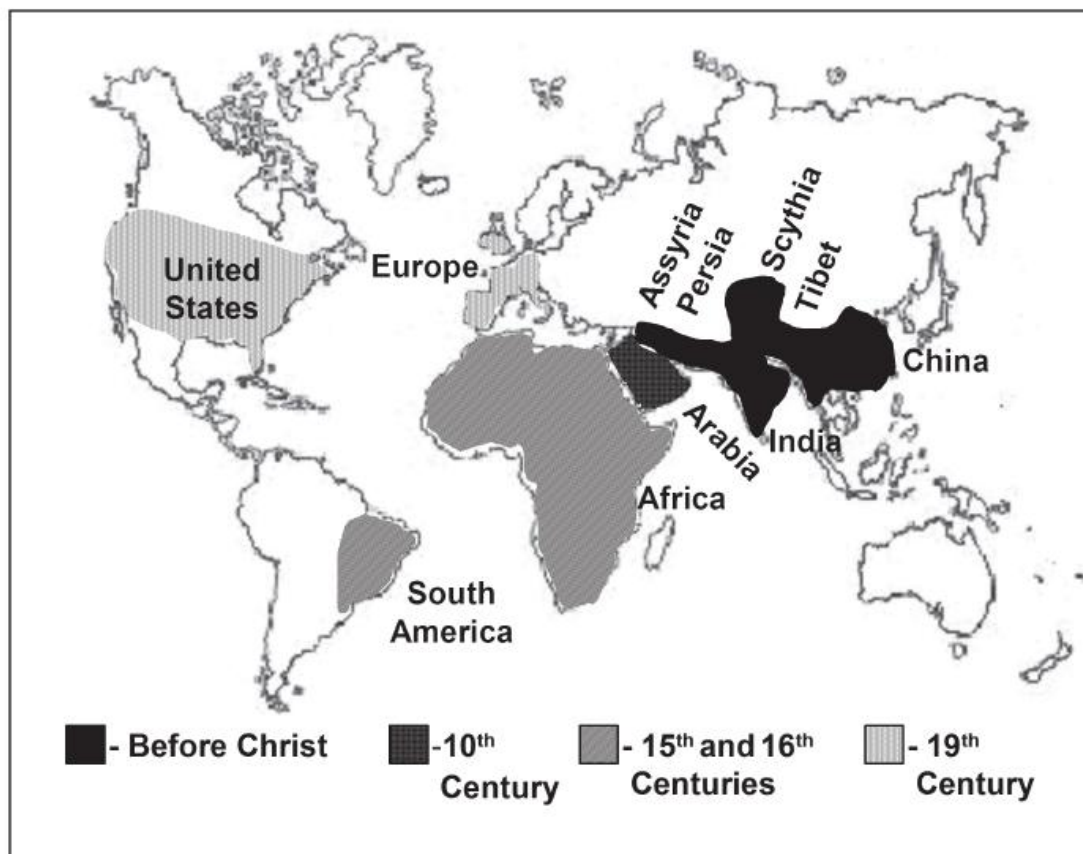
Staroíránská Zendavesta, pocházející z období kolem roku 600 př.n.l., se zmiňuje o omamných účincích konopné pryskyřice. Asyřané používali konopí jako kadilo již v 9.stol.př.n.l. Od řeckého filosofa Démokrita se dovídáme, že Řekové konopí občas pili s vínem a myrhou, a že tento nápoj navazoval jasnovidné stavy. V Thébách se z něj údajně připravoval nápoj, jehož účinky byly podobné opiu. Obliba omamných vlastností se díky hordám barbarských kmenů rozšířila ze střední Asie na východ i na západ. V Indii sahá znalost omamných účinků mnohem hlouběji, o čem svědčí různé projevy mytologické a duchovní víry (Schultes a Hofmann 1996).

Do Evropy konopí proniklo ze severu. V Anglii byly nalezeny pozůstatky římských osídlení z období 140-180, obsahující též zbytky konopných provazů. Pěstování konopí v Anglii zaznamenalo prudký nárůst od počátku anglosaského období až po pozdní saské období a během normanského období (400-1000). Konopí se v Anglii ve větší míře začalo pěstovat za vlády Jindřich VIII. Nezávisle na britském území se konopí rozšířilo také do španělských kolonií, roku 1545 do Chile a 1554 do Peru (Schultes a Hofmann 1996). Používání konopí v medicíně v různých částech světa a v různých časových obdobích je znázorněn na (obr.1).

Konopí mělo velký význam jako textilní plodina. Britská vláda podporovala jeho pěstování ve svých koloniích (již v roce 1606 v Kanadě pro potřeby námořnictva). V roce 1762 byli dokonce farmáři ve Virginii, kteří rostlinu nepěstovali, penalizováni. Pěstováním konopí se údajně zabývali i prezidenti USA George Washington a Thomas Jefferson. Zájem o konopí jako o drogu stoupl až v souvislosti s prohibicí. Od roku 1910 se začalo šířit kouření marihuany jako levné náhražky alkoholu (PČR-Buletin 1/2000). Do USA proniklo kouření marihuany počátkem 20.století s přílivem mexických dělníků. Popularita marihuany od té doby rostla i v Evropě (Schultes a Hofmann 1996). V roce 1961 byla podepsána Jednotná drogová konvence, kterou po-

depsalo 60 členských států OSN, které se zavázaly, že během 25 let se u nich přestane konopí užívat (Anonym 2009-1).

Obr. 1 Období používání konopí v medicíně v různých částech světa (Zardi 2006)



3. 2. Botanická charakteristika konopí

Konopí řadíme do čeledi konopovitých (*Cannabiaceae*), kam vedle konopí patří pouze chmel (*Humulus*). Rozlišujeme tři druhy:

konopí indické (*C. indica*) s nižším a širším keříčkovým vzrůstem,

konopí seté (*C. sativa*) určené na textilní vlákna s až několikametrovými stonky,

konopí rumištní (*C. ruderalis*) s maličkými lístky a plazivým stonkem.

Tyto tři druhy konopí se od sebe liší nejen vzrůstem, ale i obsahem THC, vlastnostmi nažek a zejména zásadními rozdíly ve struktuře dřevnatého oddenku (Dupal 1996).

Konopí seté je jednoletá rostlina, která se v zemědělské praxi množí generativně.

Kořen je kolmý, křulovitý. Čím řidčeji a hlouběji je konopí zaseto, tím delší a bohatší se kořen tvoří. Na minerálních půdách s nízkou hladinou spodní vody sahá kořen konopí do hloubky 2 m i více, zatímco na půdách rašelinných při hloubce vody méně než 1 m do hloubky 40 cm (Miovský 2008).

Bylina dosahuje různé výšky - podle odrůdy a také podle růstových podmínek - běžně kolem tří metrů, ale i podstatně více. **Lodyha** je přímá, na rozdíl od příbuzného chmele neoplétavá. Stonek konopí setého je tvořen jedním z nejdelších a nejpevnějších přírodních vláken, jeho dřevnatá kůra je tvořena přibližně z jedné třetiny celulózou používanou při výrobě papíru, plastů, umělého hedvábí a podobně.

Listy s dlanitou žilnatinou hluboce dlanitosečné mají vroubené, jemně pilové okraje a skládají se z několika, obvykle z pěti až deseti, výjimečně i více čepelí ve tvaru hrotu kopí (Dupal 1996). Počet čepelí v listu se během vegetativní fáze postupně snižuje, také se změní phylotaxie, způsob umístění listů na stonku, na střídavé a zmenšuje se délka stonku mezi novým párem listů, což je zvláště patrné především u samičích jedinců. Uspořádání listů na stonku je buď vstřícné, nebo střídavé. Širší listy jsou charakteristické pro konopí indické, štíhlejší pro konopí seté. Podle charakteristických prvků na listech můžeme poznat, zda rostlina, kterou máme před sebou vyrostla ze semene (s klasickým vzorem na listech) nebo z výhonku (na listech má nepravidelné vzory) (Conrad 2007).

Délka vegetační doby konopí je závislá dle pěstitelských podmínek, fotoperiodě druhu a odrůdě - čtyři až devět měsíců. Vegetativní fáze se završuje po třetím až pátém měsíci vývoje. Ve vynikajících podmínkách může konopí přirůst i 15 cm denně, běžně se jedná o 2 až 5 cm. Je-li rostlina vystavena po dobu dvou týdnů dlouhým periodám tmy (noci), reaguje přechodem do květu. Rostlina začíná kvést, je-li fotoperioda kratší než 12 až 13 hodin. Některé odrůdy kvetou již při fotoperiodě čtrnáctihodinové (Dupal 1996).

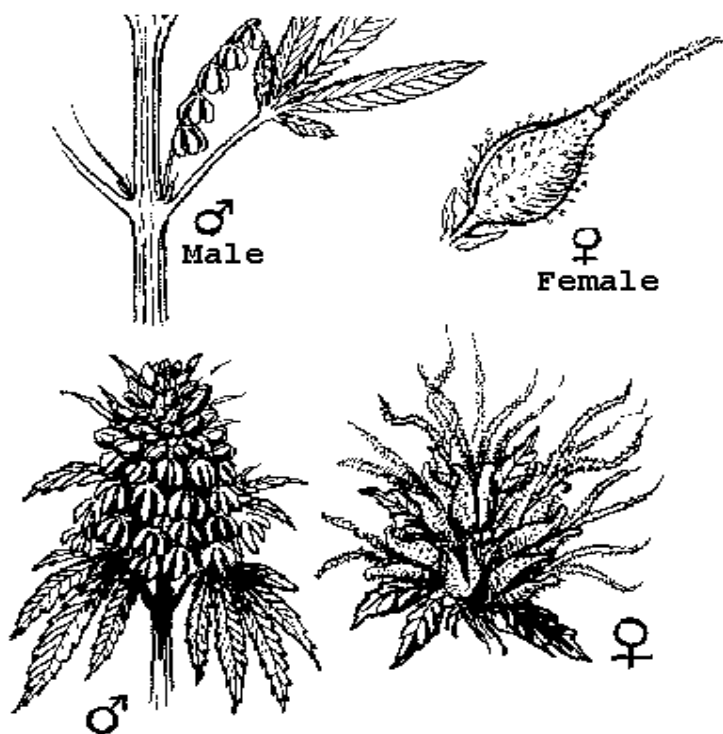
Květy jsou uloženy v přímém květenství zvaném lata. Rostlina je dvoudomá, tzn., že jsou rozlišeny samčí a samičí rostliny. Samčí květy vyrůstají z úžlabí listů a jsou přisedlé. Jednotlivé květy jsou velmi malé (5 mm), s pěti okvětními lístky a souborem pěti tyčinek. Barvu mají bledě zelenou, žlutou, načervenalou. Rostliny bývají slabší a v barvě světlejší než samičí. V tomto srovnávání jsou tedy samičí rostliny statnější a tmněji zelené. Samičí květy bez okvětních lístků jsou stopkaté až 1 cm dlouhé, se dvěma žlutobílými bliznami bílé nebo krémové, někdy i načervenalé barvy. Tvoří

kompaktní shloučená vrcholičnatá latnatá květenství. Jednotlivé květy jsou obaleny listeny vytvářející ochranu květu (Dupal 1996).

Samčí rostliny přicházejí do květu asi o měsíc dřív než samičí. Samčí květy rychle dozrávají, jeden až dva týdny poté, co se objevily první nevyvinuté hlavice květů. **Samičí květy** indického konopí tvoří hustší květenství než konopí seté. Doba květu trvá, jeden až dva měsíce, ale i déle, nedojde-li k oplodnění rostliny. Květy se vyvíjejí v krátkém časovém prostoru, během jednoho až dvou týdnů, ale nikoliv najednou. Trvání doby květu závisí na odrůdě, podmínkách pěstování a zda je rostlina opylená (obr.2) (Dupal 1996).

V oplodněném samičím květu se vyvine jediné semeno (Dupal 1996). Od opylení do plné zralosti uplyne 30-40 dní. Ztvrdlý listen tvoří chrupavčité pouzdro hladké, kulaté, uzavřené nažky, zvané též semenec. Semena konopí jsou kompletním a velmi dobře stravitelným zdrojem potravy pro lidi i zvířata, současně obsahují vysoce kvalitní jedlý olej. Barva semen konopí je šedozelená, tmavohnědá až černá s jemným mramorováním. Délka semen se pohybuje od 2 do 5 mm a tloušťka 2,3 – 3,8 mm. HTS je 8 – 26 g (Miovský 2008).

Obr. 2 Samčí a samičí květy (Anonym 2009-1)



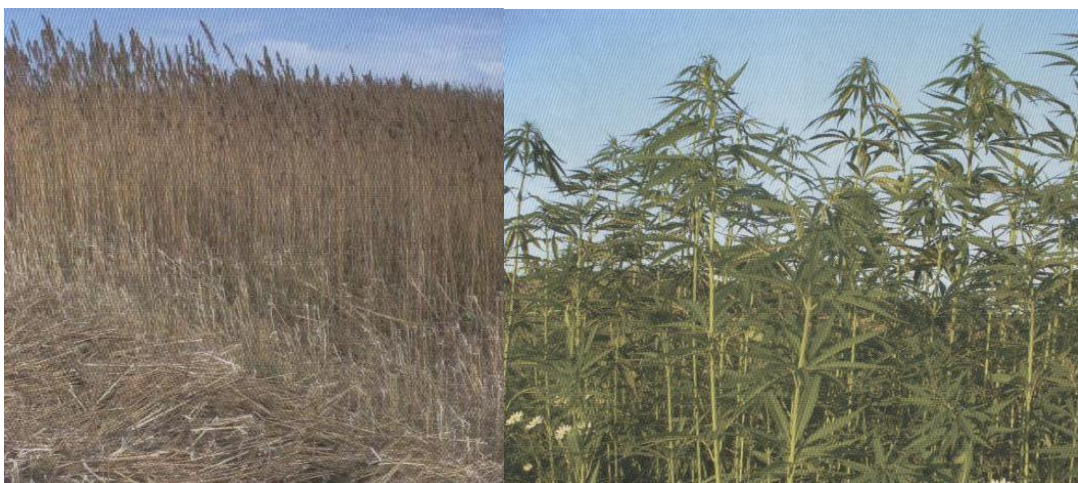
3. 3. Požadavky konopí setého na stanoviště

Konopí je možné v podmínkách ČR pěstovat ve všech úrodnějších oblastech, jižní forma potřebuje roční sumu teplot 2 200 až 2 800 °C, kterých nemusí být dosaženo u nás v každém roce ani v nejnižších polohách, proto se pro naše i středoevropské podmínky spíše počítá s uplatněním konopí přechodného typu (Sladký 2004). Konopí přechodového typu je vysoké 1,70-2,5m vysoké. Má vlastnosti odpovídající rozmezí mezi severním a jižním typem konopí. Dozrává za 90-120 dní, dává dobrý výnos vláken i semen (Moudrý a Stražil 1999). Na jarní mráz je konopí citlivější než len. Kde hrozí dlouho přizemní ranní mrazy, se vysévá až po ledových mužích, mladé rostlinky snesou i slabé ranní mrazíky do - 4 °C. Na vytvoření 1 kg sušiny potřebuje za dobu růstu 1,5-2 krát více vody než obilniny, to je až 700 litrů na 1 kg sušiny. Po dobu největšího růstu, tj. v červnu a červenci, by měly být místní srážky nejméně 500 mm.

Největší výnosy dává na úrodných, hlubokých a dobře připravených půdách hlinitých a hlinitopísčitých, ale s nižší hladinou spodní vody. Nedoporučuje se pěstovat na kyselých půdách. Nevhodné jsou půdy mělké, kamenité, písčité i jílovité.

Nejvhodnější předplodinami pro konopí okopaniny, kukuřice, luskoviny i samotné konopí. Konopí seté (obr.3) je dobrou předplodinou pro všechny ostatní rostliny, protože zanechává pole s malou zátěží plevelů a škůdců (Sladký 2004).

Obr. 3 Konopí seté v růstu na pozemku a konopí seté během sklizně (Miovský 2008)



3. 4. Kanabinoidy

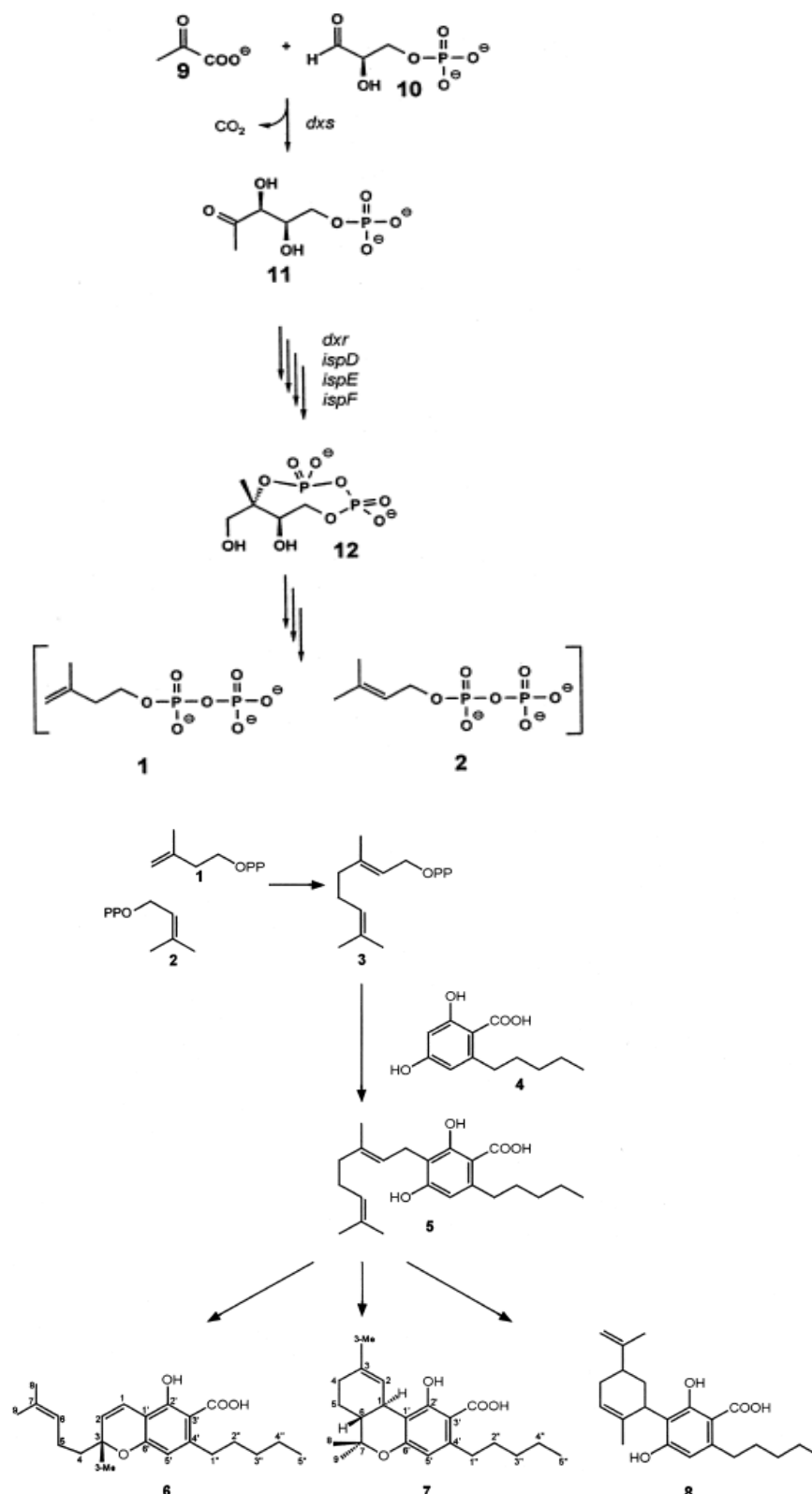
Rod *Cannabis* je jediným známým v říši rostlin, jenž produkuje chemické látky známé jako kanabinoidy. Kanabinoidy jsou považovány za hlavní biologicky aktivní složku konopí. Mechoulam a Gaoni (1967) definovali kanabinoidy jako: *skupinu C21 sloučenin typických a přítomných v C.sativa, včetně jejich karboxylových kyselin, analogů a přeměněných látek*. Mezi kanabinoidy, ale patří všechny látky, které jsou specificky rozpoznány kanabinoidním receptorovým systémem v lidském mozku. Podle toho je můžeme rozdělit na **rostlinné kanabinoidy, endogenní kanabinoidy a syntetické kanabinoidy** (Anonym 2010-21).

3.4.1. Rostlinné kanabinoidy

Kanabinoidní látky izolované z konopí jsou po chemické stránce odvozeny od tří základních struktur: od dibenzopyranu (tetrahydrokanabinoly (D^8 , D^9), kanabinol a kanabindiol), od chromanu (kanabichromen) a od terpenu geraviolu (kanabigerol). Společným znakem všech těchto sloučenin je aromatický šestičlenný kruh s vicinálně uspořádanými substituenty, kterými jsou hydroxyskupina (-OH), dalším substituentem je buď vodík (-H) nebo karboxylová skupina (-COOH) a konečně pětiuhlíkatý nasycený alifatický zbytek (C_5H_{11}) (Anonym 2010-1).

V šedesátých letech 19. století byl izolován **delta-9 tetrahydrocannabinol (THC)** hlavní biologicky psychoaktivní látka konopí, a bylo navrženo schéma biosyntézy kannabinoidů (obr.4). THC (obr.5) stimuluje centrální nervový systém, mění náladu a smyslové vnímání, způsobují zrychlený srdeční tep, ztrátu koordinace, krátkodobě zhoršuje paměť, navozuje symptomy úzkosti, paranoii, depresi, popletenost, ospalost a halucinace. Kanabinoidů byly od té doby izolovány desítky, většinou jsou ovšem zastoupeny v nepatrném množství. Některé jsou označovány za homology či analogy tetrahydrokanabinoidu, tzn. že jsou podobné co do struktury, ale vlastnosti mají různé, nebo naopak přes strukturální odlišnosti se projevují obdobné účinky. Množství a poměr jednotlivých látek má zásadní význam pro biologickou aktivitu dané suroviny. Z hlediska psychoaktivních účinků, tedy určuje jakou bude mít „potenci“ tedy psychotropní sílu (Dupal 1996).

Obr. 4 Schéma biosyntézy kanabinoidů



A) Biosyntéza isopentenyl difosfát (1) a dimethylalyl difosfát (2) přes pyruvát (9), d-glyceraldehyd-3-fosfát (11), 2C- methyl-derytritol 2,4-cyklodifosfát (12)
 B) Biosyntéza kyseliny kanabichromenové (6), kyseliny tetrahydrokanabinolové (7) a kanabidiolové (8) přesgeranyl difosfát (3), olivetolovou kyselinu (4) a kanabigerolovou kyselinu podle publikovaných mechanismů (Taura et al. 1995; Morimo et al. 1998; Taura et al. 1996; Fellemeier et al. 2001)

V konopí setém bylo dosud identifikováno 533 látek, z nichž 103 jsou tzv. látky kanabinoideální (Miovský 2008). Kromě tetrahydrokanabinolu (THC), cannabidiol (CBD) a cannabinol (CBN) jsou nejvíce zastoupenými přírodními kanabinoidy (Burns a Ineck 2006).

Kanabinol (CBN) (obr.6) je degradačním (oxidačním) produktem THC, není tedy produkován rostlinou konopí přirozeně v pryskyřici se nevyskytuje. Např. čerstvé vzorky marihuany ho obsahují minimálně, ale špatné skladování a výroba hašiše způsobuje oxidaci značné části nebo většiny THC na CBN. Čisté formy CBN mají nanejvýše 10% psychoaktivity THC (Dupal 1996).

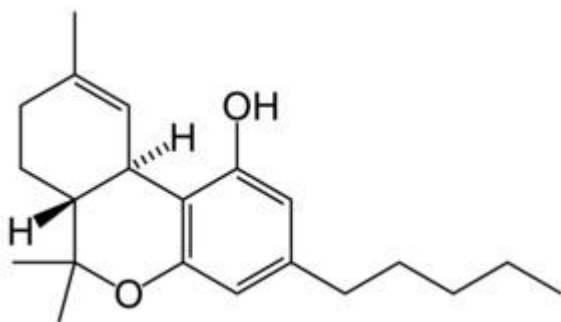
Kanabidiol (CBD) (obr.7) se vyskytuje téměř ve všech odrůdách, od nulových hodnot po zhruba 95% přítomných kanabinoidů. CBD nemá psychotropní účinky, ačkoliv projevuje jisté sedativní, analgetické a také antibiotické vlastnosti. CBD má tlumivé účinky a působí proti povzbudivým efektům THC. Posouvá také počátek působení THC, může jeho vliv až dvakrát prodloužit (Dupal 1996).

Tetrahydrokanabivarin (THCV) je propyl-derivát THC. Tyto propylové kanabinoidy byly identifikovány v několika druzích indického konopí původem z jihovýchodní a střední Asie a Afriky. Bylo zde prokázáno kolem 50% THCV z celkového obsahu přítomných kanabinoidů (Dupal 1996).

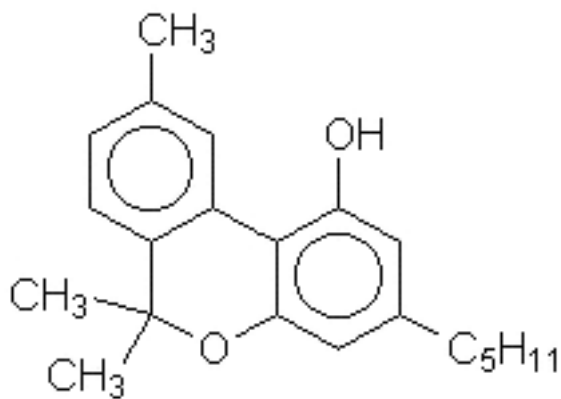
Kanabichromen (CBC) je další z významných kanabinoidů, ačkoliv se nachází v nižších koncentracích než CBD či THC. Dříve se předpokládalo, že jde o minoritní nepodstatnou složku, přesnější měření pak ukázala, že tato látka byla zahrnuta do hodnoty CBD. Jeho obsah nepřesahuje 20% celkových kanabinoidů (Dupal 1996).

Z dalších látek jsou zastoupeny např. Cannabigerol (CBG), Cannabicyclol (CBL), Cannabivarin (CBV), Cannabidivarin (CBDV), Cannabichromevarin (CBCV), Cannabigerovarin (CBGV), Cannabigerol monoethyl ether (CBGM) (Burns a Ineck 2006).

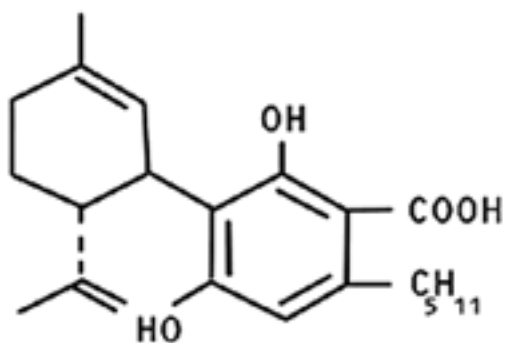
Obr. 5 THC – tetrahydrokanabinol ($C_{21}H_{30}O_2$) (Fišar 2006)



Obr. 6 CBN - kanabinol ($C_{21}H_{26}O_2$) (Fišar 2006)



Obr. 7 CBD – kanabidiol ($C_{21}H_{30}O_2$) (Fišar 2006)



3.4.2 . Endokanabioidní systém

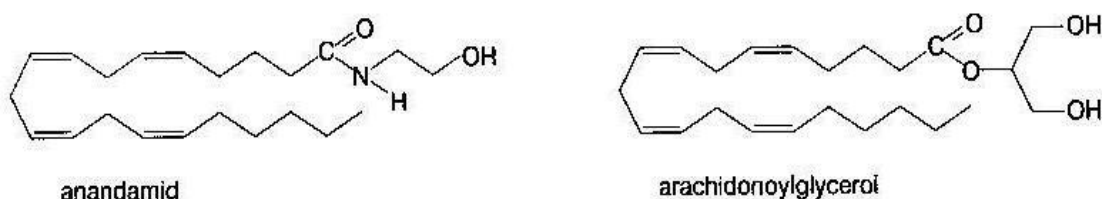
Endokanabinoidy jsou látky přirozeně se vyskytující v těle živočichů včetně člověka, kde se váží na kanabinoidní receptory CB1 (v centrálním nervovém systému) a CB2 (slezina, některé buňky imunitního systému).

Endokanabinoidy jsou tvořeny z fosfolipidů buněčné membrány, mají lokální působení a uvolňují se v závislosti na provokačním signálu (Anonym 2009-2). Patří k nim například neurotransmitter jménem anandamid. Kanabinoidový systém pomáhá organismu přijímat změny a přizpůsobovat se jim (Anonym 2010-3). Tyto látky udržují rovnováhu metabolického systému. Endokanabinoidy mají ve srovnání s fytokanabinoidy získanými z konopí rozdílné chemické složení, ale působí podobně. Kanabinoidy obsažené v konopí se vážou na stejný receptor a tato vazba způsobuje známé narkotické účinky (Anonym 2010-3).

V roce 1986 byla uměle syntetizovaná látka nazvaná CP 55,940 za skupiny kanabinoidů s deseti až stonásobně větší účinností než má THC, která se stala klíčem k odhalení kanabinoidových receptorů. V roce 1988 pak byla použita při pokusech, na jejichž konci stála identifikace receptorů v mozku, CB1, CB2 a jejich variety, na něž se váže THC. Později byly také objeveny endogenní komponenty těchto receptorů (obr. 8) **anandamin** (N-arachidonylethanolamin) (obr.8) a **2AG** (2-arachidonoylglycerol), jejichž funkce ještě čekají na podrobnější výzkum.

Poloha těchto receptorů, jež jsou v těsné součinnosti s ostatními systémy, může prozradit, jakým způsobem ovlivňuje THC mozkové a následně tělesné procesy. Jejich velká koncentrace je v místech, která ovlivňují pohyb a jeho koordinaci. Na proces paměti a učení mají vliv receptory umístěné v hippocampu. Kanabinoidové receptory se vyskytují i v jiných částech mozku. Velmi málo je jich v prodloužené míše (Anonym 2010-4).

Obr. 8 Endokanabinoidy, které vážou kanabinoidní receptory v organismu (Mioviský 2008).



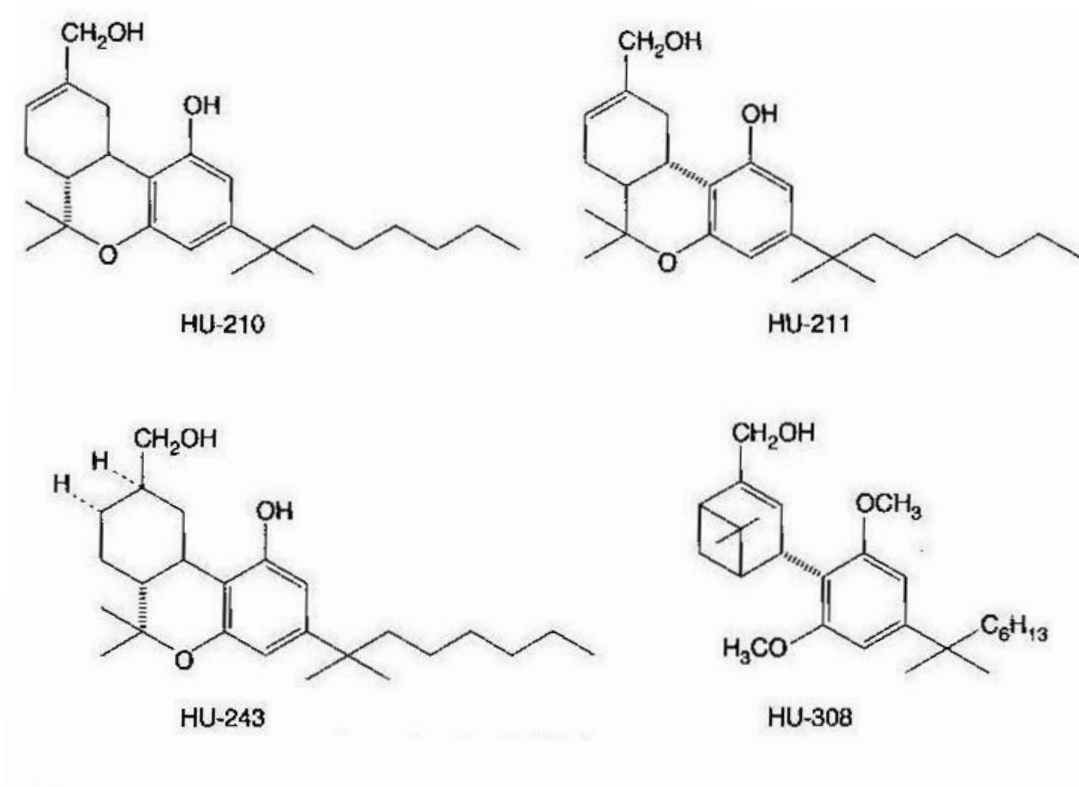
Dva další přírodní anandamidy byly objeveny teprve nedávno. Všechny tři známé anandamidy se vážou na stejné receptory. Je to skutečně jakási uzavřená rodina sloučenin, která existuje společně s dalšími deriváty mastných kyselin v těle, jakými jsou například prostagladin a leukotriens. Vypadá to, že anandamidy vykazují stejnou biologickou aktivitu, možné rozdíly jsou předmětem výzkumu (Conrad 2007).

3.4.3. Syntetické kanabinoidy

Ve snaze najít nové biologicky aktivní bicyklické kanabinoidní analgetikum byl syntetizován hydroxypropylový analog, který byl nazván CP 55,940. Tento analog je výrazně účinnější než morfin a má nejméně dvěstě násobný poměr ve stereospecifitě. Vázání radioaktivně označeného analogu (H) CP-55,940 se stalo důležitým prostředkem v následném studiu kanabinoidního receptoru. Na (obr.9) jsou uvedeny syntetické deriváty kanabinoidních látek (Miovský 2008).

Některé uměle vyrobené deriváty THC jsou i po minimální změně struktury původní molekuly několikanásobně silnější než samotné THC. Takovým příkladem je např. 11- hydroxy-dimethylheptyl- 8 - THC (Miovský 2008).

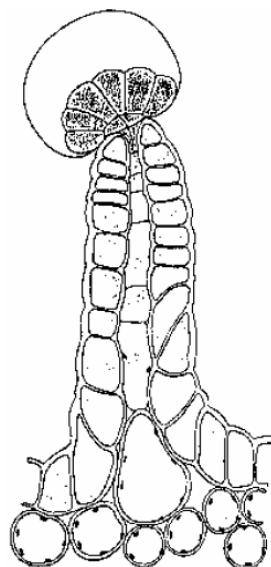
Obr. 9 Syntetické deriváty kanabinoidních látek (Miovský 2008)



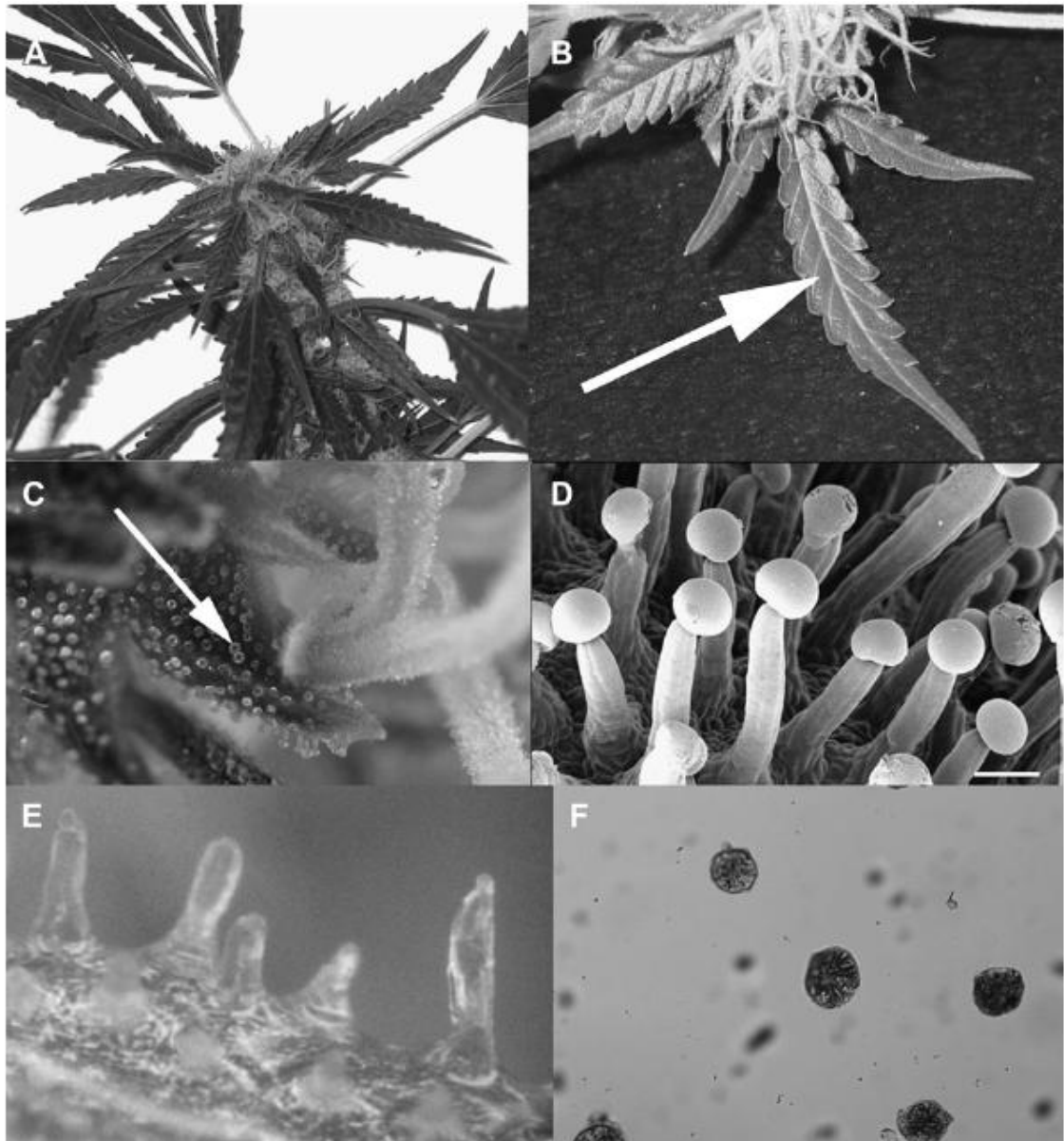
3. 5. Tvorba konopné pryskyřice a pryskyřičné žlázy

Rostlinné kanabinoidy jsou produkovány ve speciálních buňkách, z nichž se skládají pryskyřičné žlázy. Ty se nacházející na povrchu všech částí rostliny s výjimkou kořenů a semen. Produkují tekutou, poněkud olejovitou hmotu - pryskyřici. Pryskyřice obsahuje několik stovek chemických látek, z nichž asi 60 patří do skupiny kanabinoidů. Celkově tvoří pryskyřici asi 80 až 90% kanabinoidů a řada dalších složek (Dupal 1996). Rozmístění a hustota žláz se mění podle odrůdy či pohlaví rostliny i podle jejich jednotlivých částí (obr. 10). Odrůdy konopí indického sloužící k přípravě marihuany mají na svém povrchu hustý výskyt pryskyřičných žlázek. Průmyslové odrůdy konopí setého nebo divoké konopí mají počet žlázek očividně nižší (Miovský 2008). Na žláze lze morfologicky rozlišit části: patu, stopku a hlavičku. Podle odlišnosti velikosti a tvaru se hovoří o třech typech těchto nepatrných orgánů : nejmenší je typ kulatý, cibulkový. Větší a početnější je typ hlávkovitý, pro typický kulovitý tvar hlavičky (obr. 11). Pryskyřice zůstává uložena ve žlázkách, na některých kultivarech indického konopí může být pryskyřice ke konci květu a počátku tvorby semena na povrchu rostliny zřejmá, protože prýští příležitostně póry v membráně na hlavičce žlázy. Jen malá množství kanabinoidů jsou přítomna ve vnitřních tkáních rostliny. Syntéza kanabinoidů probíhá především na vrcholu stopky a v hlavičce žlázy (Dupal 1996).

Obr. 10 Stavba pryskyřičné konopné žlázy (Briosi a Tognini 1894)



Obr. 11 Pryskyřičné žlázy na samičích listenech (A) samičí květenství 8 týdnů po začátku vegetace, (B) listy samičího květenství, (C) žlázy na listenech smičích květů, (D) mikrofotografie hlavičkové žlázy, (E) mikrofotografie listenu po odstranění žlázek, (F) mikrofotografie oddělených žlázek. Měřítko v D a F = 80 μ M (Marks et al. 2009)



3. 6. Rozdíly v obsahu kanabinoidů mezi druhy konopí

Zatímco u indického konopí se pěstitelé zaměřují na vybrané sazenice s vysokým obsahem THC, v případě technického konopí je tomu naopak (Conrad 2007). Pravděpodobně nejdůležitější nepsychoaktivní součástí konopí setého je CBD, který se v něm vyskytuje v největších koncentracích. Zušlechťování konopných rostlin s vysokým obsahem CBD a dalších fenolových látek může být tedy užitečné nejen pro produkci vláken, ale také pro medicínu. Výzkumy v České republice a Brazílii tato tvrzení podporují. Kanabidiol má tendenci udržovat s THC protikladný vztah. Díky tomu má průmyslové konopí extrémně nízký obsah THC, ale vysoký obsah CBD (Conrad 2007). Průmyslové konopí pro produkci vlákna se sklízí dříve, než rostlina začne kvést, a kdy je produkce THC největší (Conrad 2007).

Průměrný obsah CBC, CBD, CBG, THC, CBDV+THCV a CBGM v různých druzích a biotypech konopí v % (tab.1) (Hillig a Mahlberg 2004).

Tab. 1 Průměrný obsah CBC, CBD, CBG, THC, CBDV+THCV a CBGM v různých druzích a biotypech konopí v % (Hillig a Mahlberg 2004)

	CBD	THC	CBC	CBG	CBDV+ THCV	CBGM
<i>C. indica</i> - asijské odrůdy (45)*	1,43 ^{BC}	3,54 ^B	0,34 ^A	0,18 ^{AB}	0,19 ^B	0,05 ^A
<i>C. indica</i> – plané populace z Indie a Nepálu, (14)	1,95 ^{BC}	3,04 ^B	0,18 ^{AB}	0,22 ^{AB}	0,90 ^A	0,00 ^C
<i>C. indica</i>- úzkolisté biotypy z Indie a Afriky, (68)	0,02 ^D	5,48 ^A	0,19 ^B	0,24 ^A	0,25 ^B	0,01 ^C
<i>C. indica</i> – širokoliské biotypy z Pakistánu a Afganistánu (40)	1,21 ^C	6,49 ^A	0,17 ^B	0,19 ^{AB}	0,14 ^{BC}	0,02 ^B
<i>C. sativa</i> – evropské a asijské odrůdy (62)	4,01 ^A	1,16 ^C	0,18 ^B	0,14 ^B	0,05 ^C	0,01 ^{BC}
<i>C. sativa</i> – plané populace západní Evropy, (16)	3,62 ^A	0,39 ^C	0,13 ^B	0,08 ^B	0,09 ^{BC}	0,00 ^{BC}
<i>C. ruderalis</i> – populace centrální Asie(7)	3,02 ^{AB}	0,17 ^C	0,07 ^B	0,11 ^{AB}	0,05 ^{BC}	0,01 ^{BC}

* počet analyzovaných rostlin

3.6.1. Obsah kanabinoidů v jednotlivých částech rostliny konopí

Obsah účinných látek se mění s celkovým stupněm metabolických pochodů rostlin a závisí na fázi růstu či životního cyklu. Obsah kanabinoidů v listech mladých rostlin *C. sativa* se průkazně liší od listů v dospělých rostlinách. Maximální hladina kanabinoidů v primárních listech konopí byla zjištěna ve 120-122 hodinách stáří rostliny. CBC je dominantním kanabinoidem i u těchto mladých rostlin. THC se v těchto rostlinách vyskytuje v nejnižším množství (Vogelmann 1988). Obsah THC se po vyklíčení růst zvyšuje a nárůst pokračuje i po jeho přechodu do vegetativní fáze růstu. V období před přechodem do květu koncentrace THC poněkud klesne (před tím se obvykle mění uspořádání listů na stonku-upořádání proti sobě na střídavé) a s objevením se květů opět prudce naroste a dosáhne vrcholu.

Období před přechodem do květu u samčích rostlin končí obnoveným růstem. Maxima obsahu THC rostlina dosahuje, když hlavice květů jsou plně formovány a objevuje se první pyl. Rostlina pak ztrácí vitalitu, obsah THC pomalu klesá.

Rovněž samčí rostlina dosáhne maxima obsahu aktivních látek v období plného květu, tj. když ještě pomalu vytvářejí květy a blizny jsou bílé. Doba květu může trvat dva až deset týdnů, což závisí na tom, zda došlo k opylení, na odrůdě rostliny, na podmínkách růstu. Obsah THC klesá spolu se zpomalováním tvorby nových květů a hnědnutí blizny ve většině květů (Dupal 1996).

Obsah THC není v jednotlivých částech rostliny stejný. Nejvyšší je v okvětních lístcích vrcholů (samičích) rostlin a pak postupně klesá v pořadí:

Samičí květenství

Samčí květenství.

Konce větví a stonků obsahují nejvíce THC v rostlině před tím, než přijde do květu.

Listy - horní listy obsahují více kanabinoidů než spodní listy (Pate 1994)

- Čepele**
- a) malé, provázející květy (nejvyšší obsah THC)
 - b) střední, z rozvětvených částí rostliny
 - c) velké, ze stonku

Řapíky listů, s členěním jako u listů

Stonky, větvičky - čím slabší je stonek či větvička, tím je pravděpodobnější vyšší obsah kanabinoidů.

Kořeny - prakticky bez účinných látek

Semena - bez účinných látek.

Uvedené pořadí je poměrně pevné. Mohou se někdy projevit výjimky-např. lístky provázející samičí květy mohou mít vyšší obsah THC než samotné květy nebo konečky samičích rostlin někdy překonají květy (Dupal 1996). V listu se obvykle největší množství kanabinoidů nachází v apikálním vrcholu listu, ale ne vždy. To může být způsobeno, ztrátou žlázek v průběhu dozrávání listu nebo změnou výkonnosti žlázek během vývoje rostliny (Pate 1994).

3.6.2. Chemotypy a odrůdy konopí

Obvykle obsahuje rostlina asi 3% kanabinoidů, vztaženo na suchou hmotu, ale rozptyl je od 1 do 12 % čistého, tj. bez semen a stonku, suchého materiálu. Rozdíly jsou i v zastoupení jednotlivých látek. Podle jejich zastoupení se rod *Cannabis* člení do pěti chemických skupin tzv. chemotypů. Základním ukazatelem je, zda rostlina obsahuje jako hlavní složku THC nebo CBD. THC se vyskytuje v konopí v různém množství, od stop až po téměř 95% ze všech obsažených kanabinoidů (Dupal 1996).

V (tab. 2) je zaznamenán rozdíl obsahu CBD a THC v neopylených květenstvích různých chemotypů konopí (Hillig a Mahlberg 2004).

TYP I. - kultivary tohoto typu obsahují vysoké hodnoty THC a nízké CBN. Představují nejlepší kultivary indického konopí.

TYP II. - je to prostřední skupina, s vysokým obsahem CBD a mírným až vysokým THC.

TYP III. - tyto rostliny jsou bohaté na CBD a nízké na THC. Jsou to kultivary spíše charakteru pěstovaných pro vlákno (stonek) a olej (semeno).

TYP IV. - tyto kultivary produkují propyl deriváty kanabinoidů. Mají mírné až vysoké obsahy THC a CBD (Dupal 1996).

Tab. 2 Obsah CBD a THC v neopylených květenstvích různých chemokultivarů konopí v % S (Hillig a Mahlberg 2004)

	Chemotyp I (88)*	Chemotyp II (25)	Chemotyp III (80)
THC/ CBD (SD)	205 (106)	0,63 (0,28)	0,05 (0,02)
CBD % (SD)	0,04 (0,03)	3,8 (1,7)	4,6 (2,5)
THC % (SD)	6,3 (3,1)	2,3 (1,2)	0,24 (0,14)

* počet analyzovaných rostlin

Pro technické konopí seté mezinárodní úmluvy doporučují odrůdy s obsahem THC menším než 0,3%. Odrůdy konopí s obsahem THC pod 0,3% povolené v Evropě (tab. 3). Při určování obsahu THC v rostlině konopí se rostlina zbaví tvrdého materiálu, tj. stonků a kořene, a další analýza se provádí jen se všemi listy a květenstvími dané rostliny (Miovský 2008). Mnohé odrůdy mají ovšem obsah THC ještě výrazně nižší (tab.4). Odrůda Kompolti je v EU zatím ověřována pro kolísavý obsah THC. Ačkoliv pro obsah THC v rostlině konopí hraje významnou roli i půda, hustota porostu a další vlivy prostředí, hladina kanabinoidů je v první řadě podmíněna genetickými faktory (Bílková 2008).

Tab. 3 Odrůdy konopí s obsahem THC pod 0,3 % povolené v Evropě (Sladký 2004)

Země	Povolené odrůdy	Poznámka
Česká republika	Rastislavické, Uniko B Juso 11, Beniko	r.1948-1966 od r. 1999
Polsko	Bialobrzeskie, Beniko (ověřuje se Gigantea)	od r. 1978
Maďarsko	Kompolti pozdní (hranice 0,3% THC)	od r. 1996
Německo	Rasami, francouzské odrůdy	od r. 1996
Francie, Španělsko, Nizozemí	Carmagola, CS, Delta 405,Delta Losa, Epsilon 68, Fedora 19, Fedrina 74, Felina 34, Ferimon, Figranova, Febrimon 24, Febrimon 56, Futura	Různá doba povolení od r. 1996
Rusko	US-1,US-6, US-9, Glukhovskaja 1 a 10, Uzhnaja, Cherkasskaja, Dněprovskaja 4, Krasnodarskaja 35	Termín povolení není znám
Ukrajina	Juso 11, 14, 16, 31	Od r.1978

Poznámka: V Evropě je povoleno celkem 44 odrůd s nízkým obsahem THC látek, odrůdy pěstované na Balkáně, v Africe a Austrálii nebylo možno zjistit.

Tab. 4 Obsah THC v různých odrůdách konopí setého (Small a Marcus 2003; Bílková 2008)

Vzorek	THC (obsah v sušině) [%]
Monoica květ, list	0,01
Futura list, květ	0,01- 0,02
Fibrol list, květ	0,01 - 0,03
Felina list, květ	0,01 - 0,02
Fedora list, květ	0,01
Bialobrzeskie list, květ	0,03 - 0,04
Beniko list, květ	0,01
Ferimon list, květ	0,01 - 0,02
Dneprovskaya 1	0,47
Zolotonoshskaya-1	0,89
Maikopskaya-2	1,03
Glukhovskaya- 10	1,27
Kompolt	1,52
Novosadska	1,70
Fibridia 4	2,10

V Ukrajinském výzkumném institutu byly vytvořeny nové linie konopí setého, které neobsahují psychoaktivní látky metodou lineární selekce. Obsah kanabinoidů je kontrolováno nezávislými geny (potvrzeno pro CBD, THC). Dědičnost obsahu kanabinoidů je vázána na pohlaví a je přenášena v mateřské linii (Syrník a Stelmah 1998).

Obsah THC u speciálně šlechtěného indického konopí se zvolna zvyšuje s tím, jak pěstitelé přicházejí s novými technikami pěstování a s tím, jak celosvětově roste stále více trh s marihuanou. Vysoce propracovanými metodami pěstění lze získat květy konopí o obsahu až okolo 20% THC (Miovský 2008). V (tab.5) jsou uvedeny příklady odrůd konopí indického, u kterých byl zjištěn vyšší obsah THC.

Tab. 5 Odrůdy konopí indického s vyšším obsahem THC (Anonym 2010-8, Anonym 2010-7, Doležal 2010)

Název odrůdy	THC (%)	CBD (%)
Skunk	7,0 –23,2	0,1
Power	13,1	více než 0,1
Orange Bud Indoor	16,5	0,3
Oasis Indor	12,3	více než 0,1
White Widow Indoor	18,9	více než 0,1
Carnival	až 23,2	neuveveno

3. 7. Vnější vlivy ovlivňující obsah kanabinoidů v rostlinách

Obsah THC v rostlinách konopí závisí kromě genetických na řadě vnějších faktorů, např. na klimatických podmínkách, složení půdy, způsobu pěstování, napadení škůdci, ultrafialovém záření, růstové fázi apod.

3.7.1. Sucho

Lepivé pryskyřice produkované a vylučované na povrch rostliny jsou kombinacemi kanabinoidů a různých terpenů a lze je považovat za analogii k látkám vytvářející kutikulu kaktusů a jiných sukulentních rostlin, které slouží jako ochrana před výparem v suchém prostředí. Experimenty dokazují větší přítomnost pryskyřičných žlázek u rostlin pěstovaných v suchých oblastech a větší obsah kanabinoidů v pylu konopí při nižší vlhkosti. Byl zjištěn větší obsah THC u rostlin pěstovaných v kontinentálním podnebí než v podnebí přímořském v Itálii. Bylo také pokusně zjištěno, čím horší byly podmínky pro růst rostlin, tím větší byl obsah THC v rostlině, tedy je-li vyšší míra růstového stresu, je také větší obsah THC (Dupal 1996).

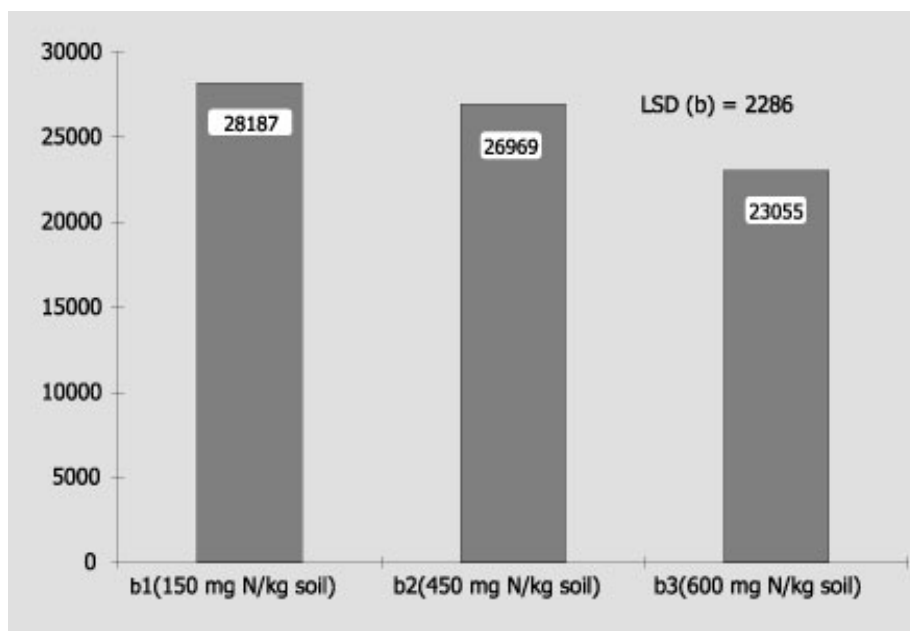
3.7.2. Teplota

Teplota také může ovlivnit množství kanabinoidů, ale pravděpodobně pouze v souvislosti s mírou dostupnosti vláhy. Byl zaznamenán, jak zvýšený tak i snížený obsah kanabinoidů (při teplotě 32 °C oproti teplotě 22°C). Jsou tedy nutné další studie vlivu teploty na produkci THC rostlinou. U indického konopí se obvykle koncentrace THC pohybuje kolem 12% , ale u konopí pěstovaného v teplejší oblasti Švýcarska a ve vyšší nadmořské výšce lze dosáhnout i 21% THC v sušině (Sladký 2004).

3.7.3. Výživa

Vyváženost minerálních látek v půdě pravděpodobně ovlivňuje produkci kanabinoidů. Studie prováděné na rostlinách konopí v Illinois ukazují vliv koncentrací K, P, Ca a N v půdě. Zejména byl zaznamenán zřetelný negativní vliv draslíku na obsah THC, přestože vliv P, Ca a N byl pozitivní. Také optimální hladina Fe a Mg v půdě je velmi důležitá pro syntézu THC v rostlině. U jamajského konopí byl zjištěn vyšší obsah THC v souvislosti s použitím organických hnojiv. Vysoké dávky dusíku obsah THC redukovaly (obr.12) (Bócsa a kol. 1997).

Obr.12 Vliv hnojení dusíkem (mg/kg půdy na obsah THC (plocha píku) v listech konopí setého (Bócsa a kol. 1997)



3.7.4. Škůdci

Poškození rostlin hmyzími škůdci může vést ke zvýšené produkci pryskyřice. Tento nárůst produkce může být odpovědí na vysušení místa v oblasti poškození cévy rostliny. Produkci kanabinoidů se rostlina snaží minimalizovat tento stres. Rostlina konopí má 3 zjevné obranné mechanismy:

- Velmi husté pokrytí nezláznatými trichomy,
- Uvolňování těkavých terpenoidů
- Vyměšování lepkavých kanabinoidů

Při studii s velmi potentním mexickým konopí bylo zjištěno, že působí smrtelně na larvu přástevníka medvědího (*Arctia caja*) a na saranče pustinné (*Schistocerca gregaria*). Na jiný druh sarančete (*Zonocerus elegant*) z Nigerie však neměl vliv. Kanabinoidy mohou působit také jako mechanická ochrana. Drobný hmyz, který se dostane na povrch listů může poškodit cisterny pryskyřicových žlázek a může tak zůstat uvězněn v lepkavé pryskyřici. Škůdci s kousacím ústrojím mají problémy při kousání „gumovité“ pryskyřice a křemičitých a cystolitických tritonů pokrývajících povrch listů (Ranalli 1999).

3.7.5. Konkurence okolních rostlin

Mezidruhová konkurence může vést ke zvýšené produkci pryskyřice. Terpeny mohou napomoci v potlačení růstu okolní vegetace. Mladé rostliny konopí nemohou ještě plně produkovat terpeny - nedostatečná konkurenceschopnost velmi mladých rostlinek konopí vůči okolní vegetaci (Ranalli 1999).

3.7.6. Ultrafialové záření

Sluneční záření je na jedné straně nezbytné pro fotosyntézu, ale na druhé straně obsahuje biologicky destruktivní ultrafialové záření. Experimentálně bylo zjištěno ovlivnění množství produkce THC při stresu způsobeném UV-B zářením. Za podmínek, kdy byly rostliny konopí vystaveny vysokému působení UV-B záření, produkovaly větší množství THC. Byly zjištěny pouze malé rozdíly v absorpčních schopnostech THC a CBD (Ranalli 1999).

Veliká hustota, v níž je pěstováno průmyslové konopí, snižuje množství THC v rostlinách na minimum. Kvůli nedostatku slunečního záření se totiž nedostane energie k místům, kde by měla být tvořena pryskyřice, o to více ovšem rostlina vyvine lýkové vlákna, které je také mnohem delší (Conrad 2007).

3.7.7. Skladování

Obsah kanabinoidů ve sklizeném rostlinném materiálu nejvíce ovlivňují podmínky skladování. THC a aromatické silice degenerují světlem, teplem a vzduchem. Materiál je třeba uchovávat v chladnu, ve tmě a ve vzduchotěsných plastových sáčcích (obr.13), na zip nebo lépe zavakuovaných (Doležal 2010).

Obr.13 Skladování marihuany (NPC 2008)



3. 8. Obsah kanabinoidů v produktech konopí

3.8.1. Produkty z konopí setého

V konopí setém není THC obsaženo uvnitř semene, ale pryskyřice ulpívá na povrchu, tzn. na perikarpu. THC se tak dostane do produktu pouze při zpracování např. při lisování konopného oleje (Mölleken a Husmann 1997). Zvýšené využití produktů ze semen konopí v lidské výživě a skutečnost, že malá množství THC se dostávají do potravy během zpracování, vyžaduje stanovení limitu pro reziduální obsah THC v potravinách. Limit pro THC v potravinách navrhl např. NOVA – Institut v Německu (tab.6). Platný je limit ve Švýcarsku (tab.7)

Tab. 6 THC limity pro potraviny doporučené Nova- Institutem (Grotenhermen, Karus, Lohmeyer 1998)

Potravina	Průměrná spotřeba na den a člověka
Jedlý olej	33 g
Hotové výrobky, chleba, pečivo, těstoviny	288 g
Alkoholická nápoje	466 ml
Nealkoholické nápoje	688 ml

Tab. 7 THC limity pro potraviny ve Švýcarsku (Grotenhermen, Karus, Lohmeyer 1998)

Potravina	Limit mg/kg	poznámka
Olej	50	
Semena	20	v sušině
Chléb a pečivo	5	v sušině
Zeleninová jídla	2	v sušině
Lihoviny	5	mg/l alkoholu
Nealkoholické nápoje	0,2	mg/l v produktu
Alkoholické nápoje	0,2	s výjimkou lihovin
Ovocné a bylinné čaje	0,2	mg/l produktu cca 15 gramů rost.materiálu na kg vařící vody nad 85 °C, doba louhování nad 30 minut

3.8.2. Produkty z konopí indického

Marihuana: Marihuanou rozumíme květy s okvětními lístky usušené samičí rostliny konopí indického, které jsou popřípadě smíchány s většími listy (obr.14). Obecně platí, že čím větší je podíl květů, tím vyšší je potence marihuany. Marihuana v evropských zemích v průměru obsahuje 2-8% THC. Za největší producenty marihuany v Evropě jsou označovány Albánie a Nizozemsko (Miovský 2008).

Obr. 14 Marihuana v suchém stavu (NPC 2008)



Hašiš: Hašiš je tmavohnědá až černá hmota, jejíž hlavní součástí je pryskyřice konopí. První způsob získávání hašišu je mechanický. Vzniká shromážděním konopné pryskyřice, která ulpívá na kůži při styku s ještě živou rostlinou na poli. Druhá cesta je chemická izolace účinných látek z rostlinné masy (Miovský 2008). V hašiši bývá obvykle koncentrace THC asi pětikrát vyšší než u marihuany, v průměru přibližně 20%. Za největší světové producenty hašišu jsou v současné době považovány Maroko, Pákistán, Afghánistán (Miovský 2008). Hašiš vypadá jako hnědožlutá kostka, někdy černá- 1,5 cm dlouhý váleček o průměru asi 6 mm by mohl být 1 gram a stojí u nás v ČR 200-500 Kč, podle kvality. Začerstva je pružný, pak tuhý, drolí se po zahřátí plamenem (obr.15). Hašiš se nejčastěji kouří (Anonym 2010-7).

Obr. 15 Různé tvary hašiše (NPC 2009)



Hašišový olej je konopný extrakt, někdy též nazývaný konopný či medový olej, vyráběný extrakcí hašiše. Tyto oleje obsahují přibližně od 15% do 50 % THC, ojediněle až 70% THC. Podle způsobu výroby má konopný olej barvu od jantarové po tmavě hnědou. Za pokojové teploty je to lepkavá tužší hmota, která po zahřátí zkapalní (Miovský 2008). Izomerizace může dále účinnost oleje ještě zvýšit, aniž by se přitom snížil jeho objem. Tento proces přeměňuje jednu z neúčinných složek oleje na aktivní THC, přičemž přeskupením atomů souběžně přetváří nízkorotační molekuli THC na vysokorotační a silnější izomer. Tato přeměna může zvýšit jeho sílu až 6x (Anonym 2010-8).

Konopné mléko je extraktem konopí, respektive psychoaktivních látek z konopí ve smetaně nebo mléce. Vyrábí se varem mléka či smetany s konopím. V jedné sklenici mléka uživatel pozře asi 12,5 miligramu THC.

Himka je podomácku připravený hašišem namořený tabák. Příprava spočívá v extrakci konopí do éteru nebo acetonu a vysušení vzniklého extraktu (Miovský 2008).

3. 9. Narkotické účinky konopí

THC je hydrofobní látka rozpustná v tucích a alkoholu. V těle se rozkládá na metabolity, které se ukládají v tukové tkáni a jejich přítomnost může být zjištěna analýzou moči ještě nejméně měsíc po užití (Anonym 2010-4). Biologický poločas THC je asi 14-48 hodin (Anonym 2010-12).

Intenzita účinků THC závisí na řadě faktorů, jako je kvalita, množství a forma drogy, způsob aplikace, dosažená koncentrace v jednotlivých oblastech organismu (Miovský 2008). Marihuana s malým obsahem dalších kanabiondů vedle THC má podle záznamů intenzivní průběh opojení. Jindy je marihuana účinnější, než by obsah THC dával předpokládat. Z toho logicky vyplývají kvalitativně různé, poněkud nevyzpy-

tatelné účinky. THC způsobuje 70-100% halucinogenní účinků pocházejících z marihuany (Miovský 2008).

Nejobvyklejší formou konzumace marihuany a hašiše je inhalace splodin kouření (PČR-Buletin1/2000). Do těla se dostane okolo 25% celkového množství THC. Velikost běžné dávky se pohybuje v rozmezí od 10 do 200 mikrogramů na kilogram tělesné váhy (Anonym 2010-4). Účinek kouření se projevuje téměř okamžitě (do 15 min) a trvá kolem 3 hodin, při perorálním užití nastupuje asi po 30 minutách a trvá v průměru 6 hodin (Doležal 2010).

Závislost na konopných drogách se projevuje celkovou podrážděností, ztrátou chuti k jídlu, anebo paradoxně zvýšeným apetitem. U těžce závislých může vynucená závislost vést k rozvinutí závažných zdravotních problémů. Při náhlém odnětí drogy může dojít k těžké úzkosti s možným sebevražedným pokusem (PČR- Buletin 1/2000).

Ve stadiu akutní otravy bývá dvojité vidění, světloplachost, dochází k rychlým mimovolným pohybům očí, může vzniknout až akutní toxická psychóza.

Dlouhodobé užívání konopí záporným způsobem postihuje všechny uživatele. Mozkový přívěsek (hippocampus) a amygdala se u notorických kuřáků konopí podstatnou měrou zmenšily, v průměru o 7-12%. Dlouhodobí uživatelé konopí jsou proto daleko náchylnější vůči psychotickým zážitkům (Anonym 2009-13). Dlouhodobé kouření marihuany a hašiše způsobuje bronchitidu, zánětlivá onemocnění dýchacího ústrojí. Výzkum v Austrálii v roce 2008 našel spojení mezi dlouholetým užíváním marihuany a mozkovými vadami. Řada studií prokázala spojitost mezi dlouhodobým užíváním ma-rihuany a psychózami. *Cannabis* je jedna z mála drog, která způsobuje abnormální dělení buněk, což vede k těžkým dědičným vadám. THC narušuje nervové buňky mozku a negativně tak ovlivňují paměť. Těhotná žena, která pravidelně kouří marihuanu nebo hašiš, může předčasně porodit dítě. Studie také naznačily, že předporodní užívání drog může u dětí způsobit vady, duševní nevyváženost a zvýšené riziko výskytu leukémie. Dlouhodobé účinky zahrnují i sníženou odolnost vůči běžným nemocem, potlačení imunitního systému, poruchy růstu, zvýšený počet abnormálně vyvinutých buněk, rychlé ničení plicních tkání a poškození mozku, apatie, závratě, ztráta motivace, změny osobnosti a nálad, neschopnost správného porozumění (Anonym 2010-9).

Kontakt s jakoukoliv „měkkou drogou“ v časném věku přispívá k rizikovým faktorům, zvyšujícím pravděpodobnost kontaktu s dalšími drogami (Anonym 2010-10). Podle údajů OSN- 158,8 milionu lidí na celém světě kouří marihuanu - což je více než

3,8% obyvatelstva planety. V České republice mělo v roce 2007 již 20,7% školáků do 13 let zkušenost s marihuanou, což je oproti roku 2003 nárůst o 5,5%. Ze studie ESPAD vyplývá nárůst užití nejvíce zneužívané drogy marihuany u studentů ve věku 16 let ze 43,8% v roce 2003 na 45,1% v roce 2007 (Anonym 2010-11).

Od ledna 2010 do září 2010 bylo v Česku odhaleno a zajištěno 61 hydroponních pěstíren konopí. V roce 2009 to bylo jen 34 pěstíren. Marihuana produkovaná v těchto pěstírnách byla určena částečně pro nelegální distribuci na českém trhu a dílem pro pašování do zahraničí, zejména pak do Německa (NPC 2010).

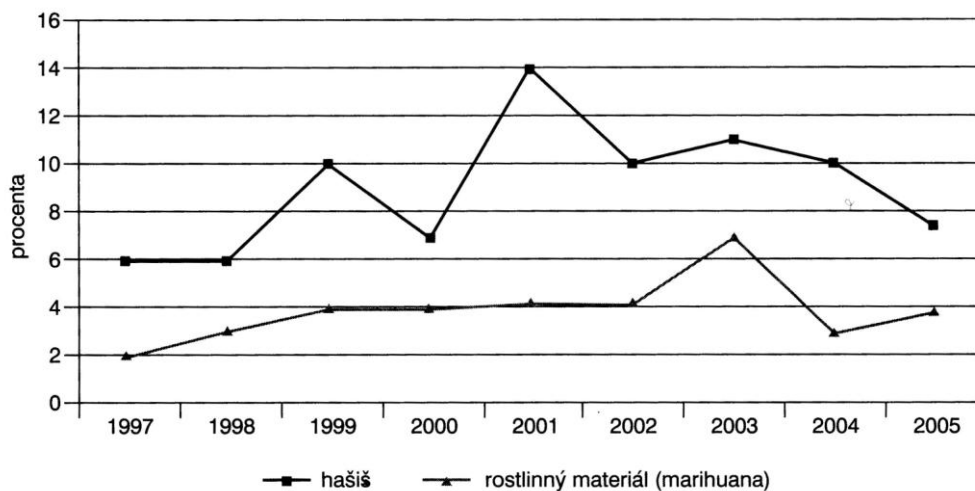
Při dokumentování trestné činnosti patří mezi nejrozšířenější drogy „na ulici“ marihuana a heroin. Pouliční drogová scéna je nejaktivnější v centru Prahy. V ČR marihuana značně zdomácněla a tvoří významný podíl z celkové spotřeby drog (tab.8) (NPC 2009).

Tab. 8 Množství zadržených drog v ČR za rok 2008 (NPC 2009)

Druhy zadržených drog za r.2008	Množství zadržených drog
Cannabis - rostliny	25 223
Cannabis (g)	392 527
Hašiš (g)	697
Heroin (g)	46 302
Kokain (g)	7 631
LSD (trip)	246
Matamfetamin (g)	3 800
XTM/MDMA (tabl.)	16 610

V Jihočeském kraji patří marihuana k nejužívanějším drogám, je pěstována jednak tzv. outdoor způsobem ve volné přírodě nebo indoor způsobem v bytech, domech a v různých průmyslových objektech (graf 1).Orientační ceny marihuany v porovnání s ostatními drogami uvádí (tab. 9) (NPC 2009)

Graf 1 Zabavené konopné drogy v ČR v letech 1997- 2005- obsah THC (Miovský 2008)



Tab. 9 Orientační ceny marihuany v porovnáním s ostatními OPL (NPC 2010)

OPL	cena/gram pouliční prodej
Amfetamin	1 500 Kč
Extáze	100 - 500 Kč
Hašiš	100 - 300 Kč
Heroin	800 - 2500 Kč
Kokain	1000 - 3500 Kč
LSD	100 - 300 Kč
Halucinogeny	100 - 300 Kč
Marihuana - indoor	170 -500 Kč
Marihuana - outdoor	50 - 250 Kč
Metamfetamin	600 - 4000 Kč ²⁴
Opium	100 - 200 Kč
Subutex (tableta 2 mg)	100 - 250 Kč
Subutex (tableta 8 mg)	300 - 800 Kč
Jiné	

Zajištěná marihuana je předána do zkušební laboratoře OKTE (Odbor kriminalistických a technických expertíz). Ke stanovení THC se používají metody TLC, GC/MC a GC (tab. 10) (PČR KŘ Jč.kraje, OKTE – ústní sdělení).

V (tab.11) je znázorněn počet trestných činů spáchaných pod vlivem marihuany v letech 2004 až 2008 v Jihočeském kraji (PČR KŘ Jč.kraje, odd.statistiky – ústní sdělení).

Tab.10 Obsah THC (%) ve vzorcích konopí v laboratořích PČR KŘ Jč. kraje

vzorek	Celá rostl.(cm) Průměr/ délka	Listová Část Délka (cm)	Palice Průměr/ Délka (cm)	Celková Hmotnost (g)	Hmot (g) Využitelné Drťi po prosítování	THC (%)
Č.1	1 / 80 cm	3 – 5	2,5 / 5	102,30	56,30	6,8 %
Č.2	1 / 80	5 - 7	2 / 3-5	730,80	56,40	7,1 %
Č.3	1 / 70-80		2 / 3-5	290,40	40,30	10,6 %
Č.4	0,5/ 60	4 - 6	1,5/ 3	99,10	60,10	6,3 %
Č.5	1 / 30-50	4 - 5	2 / 4-6	928, 80	68,10	3,7 %
Č.6			1,5/ 3-5	198,90	91,60	3,0 %
Č.7		4 - 5	2 / 6	12,20	7,30	3,5 %
Č.8	1 / 10,5	3 - 5		251,70	60,40	3,8 %
Č.9			1 / 2	29,10	10,10	14,2 %
Č.10	0,3/ 40-60		2 / 4	17,30	2,40	3,3 %
Č.11	0,5/ 75		1 / 2	45,50	13,10	7,95%
Č.12	0,7 / 80	4 - 5		45,50	10,70	0,16%
Č.13			3,5/7	41,80	37,90	12,50%
Č.14			2-3/ 5-6	43,10	24,60	3,70%

Tab. 11 Počet trestných činů spáchaných pod vlivem marihuany v ČR a v Jihočeském kraji (PČR KŘ Jč. kraje, odd. statistiky)

Rok	ČR	Jihočeský kraj
2004	34	10
2005	35	4
2006	57	3
2007	71	3
2008	123	7

3. 10. Využití kanabinoidů v lékařství

Vůbec nejstarší způsob využití konopí byl pravděpodobně v lidovém lékařství. První známky o terapeutickém použití této rostliny pocházejí od čínského císaře a bylinkáře Šen-nunga, který je před pěti tisíci lety předepisoval při léčení malárie, beri-beri, zácpy, revmatických bolestí, roztržitosti a ženských nemocí. Lidé věřili, že konopí oživuje mysl, prodlužuje život, zbystruje úsudek, snižuje horečky a léčí nespavost a úplavici. Účinků konopí se využívalo v několika různých školách indické medicíny.

Použití konopí v lidovém léčitelství v polovině 20. století zahrnovalo léčbu, neuralgií, migrény, revmatismus, melancholie, hysterie, bolesti žaludku, nechutenství. Vodný roztok či odvar (z kořene rostliny) se pak používal na zácpu, plicní tuberkulózu a dokonce pro uspávání dětí, v Argentině pro povzbuzení močení a pocení, v Brazílii se listy kouřily pro zklidnění a k usnutí a také proti astmatu. V Čechách se listy používaly jako obklady na záněty a s octem a jalovcem v obkladech při bolesti hlavy. V Africe popisují anti-biotické užití v Jižní Rhodesii proti malárii, sepsi, antraxu (Miovský 2008).

Konopí seté bylo až do roku 1937 na oficiálním seznamu povolených léčiv Spojených států amerických a používalo se při léčení zejména jako mírné sedativum. I když konopí mezi používané léky již dlouhou dobu nepatří, dosud probíhá řada farmakologických výzkumů, zaměřených na léčebné využití kanabinolových sloučenin a jejich semisyntetických analogonů, které se zdají být velice perspektivními přípravky užívanými ke zmírnění vedlejších účinků léčení rakoviny.

Konopí je příslušným Ministerstvem zdravotnictví registrováno jako lék v Nizozemí a v Kanadě a v neznámém počtu zemí je jeho užívání z lékařské indikace, respektive zdravotních příčin „tíše“tolerováno (Miovský 2008). Při terapeutickém využití konopí jsou negativní účinky THC považované za nepřilíš významné a z hlediska bezpečnosti léčby za přijatelné (Conrad 2007).

3.10.1. Oblasti možného léčebného využití kanabinoidů v současné medicíně

Využití v psychiatrii: Jedním z účinků THC je euforie. Tímto účinkem by se dalo léčit deprese. Již v roce 1944 dr. G. Stockins popisuje dobrý vliv hašiše, na ambulantně léčené pacienty s depresemi. Marihuana však může vést i k prohloubení depresí. V roce 1953 doktor L.Thompson použil syntetický kanabiol Pyrahexil při léčbě alkoholizmu a deliria tremens. Marihuana zklidňuje spánek a zlepšuje usínání. Zpráva Akademie věd USA uvádí „úzkostnost“ jako jedno z „trýznivých onemocnění, jež může marihuana zmírnit“ (Miovský 2008).

Využití v kožním lékařství: Konopí má protizánětlivé účinky a snižuje otoky. Je pokládáno za antihistaminikum. Jeho pozitivní účinky byly dokázány při léčbě popálenin II. stupně, při Herpes labiális, atopické dermatitidě, alergiích projevujících se svěděním či zánětlivých procesech kůže. Koupele v odvaru z konopí či nanášení konopné masti mají dobrý účinek na potírání příznaků lupénky (Anonym 2010-14).

Antibiotické a antivirální účinky: Kanabinoidy mají výrazné antibiotické účinky. Působí prakticky proti všem gram+ a některým gram- bakteriím, dokonce i proti bakteriím resistantním na klasická antibiotika. Lancze v roce 1990 prokázal u THC silný antivirální účinek, který se úspěšně využívá při léčbě oparů (i pásových).

Arterioskleróza: Konopí zamezuje ucpávání cév tzv. arterioskleróze. Jde v podstatě o chronické zánětlivé onemocnění považované za jednu z nejnebezpečnějších chorob. Aktivní látky přítomné v konopí - kanabinoidy mají protizánětlivý účinek (Anonym 2010-15).

Využití pro zmírnění bolesti: Kanabinoidy mají zřetelné analgetické vlastnosti. Efektivní byly hlavně pro mírnění chronické bolesti. Po inhalaci marihuany dochází ke zvýšení prahu bolesti - u pacientů, kteří se dříve s marihuanou nasetkali, byl nárůst o 8%, u zkušenějších kuřáků dokonce o 16% (Anonym 2010-15). Konopí zesiluje účinnost morfia. I malá dávka THC zvětšuje účinnost morfia až o 500%. Morfium má tu neblahou vlastnost, že tlumí dýchací centrum. S kombinací s THC, je toto riziko nižší (Anonym 2010-16).

Astma: Kanabinoidy mají příznivý vliv na průchodnost dýchacích cest a usnadňují vylučování hlenů ze sliznice. Asi u 80% populace astmatiků je bez problémů snášeno i v kouřené formě, a mohlo by tedy úspěšně nahradit léky předepisované na astma. Při kouření (jakékoliv látky) buňky poškozené kouřem odumírají nebo se v opačném případě stávají rakovinotvorné. Právě proti této druhé, nežádoucí možnosti chrání kanabinoidy, které podporují apoptózu poškozených buněk (Conrad 2007).

Crohnova nemoc: Je chronické zánětlivé onemocnění zažívacího traktu. V tlustém střevu funguje endokanabinoidový systém a kanabinoidy proto napomáhají při obnově střevní výstelky (Conrad 2007).

Nauzea (nevolnost), nechutenství, zvracení, kachexie: Povzbuzení chuti k jídlu nastává při denních dávkách 5 až 10 mg THC, event. je možno příjem zvýšit na 20 mg/den. Při vyšších dávkách byl pozorován efekt opačný. Subjektivní zprávy udávají, že marihuana je obvykle lépe snášena než samotný THC. Úspěšnost při potlačení nevolnosti se pohybuje okolo 80%. Avšak výrazné snížení nauzey a zvracení se dosáhne při relativně vysokých dávkách THC v krvi, takže se poměrně často vyskytují nežádoucí, hlavně psychické účinky (Anonym 2010-14).

Oční choroby: Po požití konopí se snižuje nitrooční tlak o 25% a tvorbu slz snižuje o 50%, bez narušení tolerance. Tento fakt ukazuje možnost využití v léčbě glau-

komu neboli zeleného zákalu, který spočívá ve zvýšeném množství a tlaku nitrooční tekutiny (Mioviský 2008).

Neuroprotektivní účinky, epilepsie, roztroušená skleróza, Parkinsonova nemoc: Marihuana má neuroprotektivní účinky, snižuje poškození způsobená mozkovou mrtvicí a může hrát svoji roli i u Alzheimerova onemocnění. Kanabinoidy pomáhají asi u 60% epileptiků, snížit frekvenci i intenzitu záchvatů. Podobně působí i u pacientů s roztroušenou sklerózou, jimž pomáhá proti odumírání nervů. Konopí je rovněž účinné v případě Parkinsonovy nemoci. Kanabinoidy příznivě ovlivňují především bradykinezi THC snížilo elasticitu, rigiditu (ztuhlost) a třes, a zlepšilo schopnost chodit. Pokusy s nabilonem a marihuanou dospěly k obdobným výsledkům (Mioviský 2008).

Bolesti páteře, svalové křeče, artritida: Požívání vnitřně nebo ve formě obkladu či masti je konopí účinným prostředkem i proti bolestem páteře a svalových křečím. Zabraňuje řídnutí kostí. Účinné je proto i při revmatoidní artritidě. Byla potvrzena účinnost kanabinoidů při léčbě revmatické artrózy (Anonym 2010-14).

Rakovinové nádory: THC zpomaluje šíření tří druhů rakoviny u myši - plicní rakoviny, rakoviny prsu a virální leukémie - a prodloužila život pokusných zvířat o 36% (Anonym 2010-14). THC procesem zvaným autofágie usmrcuje různé typy primárně rakovinových mozkových buněk a rakovinových buněčných linií v mozku (Anonym 2010-17).

3.10.2. Formy využití konopí

V lidovém léčitelství se konopí používá ve formě:

Konopná mast: má účinky protizánětlivé, hojivé a analgetické. Použití na povrchové říznutí, akné, opary, kuří oka, bolesti zad a svalů, záněty a otoky žil, křečové žíly, bércové vředy.

Prášek z konopí: pro léčbu Parkinsonovy nemoci.

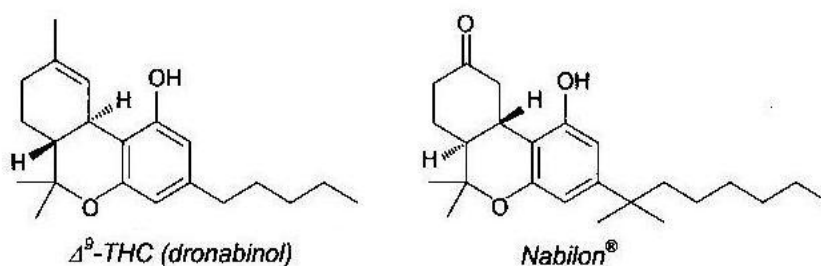
Konopný čaj: podpůrný účinek při léčbě jinými konopnými preparáty a lehce terapeuticky působí i samotný. Nápoj může mít lehce omamný účinek. THC má velmi špatnou rozpustnost ve vodě (2,8g/litr) (Anonym 2010-18).

V současnosti jediným farmaceuticky vyráběným výtažkem z konopí je **Sativex**, vyvinutý britskou firmou GW Pharmaceuticals. Jde o extrakt ze samičích rostlin ve sklenicích pěstovaného konopí, připravený patentově chráněnou metodou. Výsledný produkt má formou roztoku THC (připraveného ze speciálního čištěného extraktu

z geneticky uniformních samičích rostlin konopí- tetraabinexu) a CBD (z podobného extraktu, tentokrát pod marketingovým jménem nabidiolex) v bezvodném roztoku alkoholu a propylenglykolu spolu s pepermintovým olejem. Jeho distribuci zajišťuje v Německu sídlící koncern Bayer GmbH.

V řadě zemí je schválen k léčebnému použití synteticky připravený THC (přejmenovaný na „*dronabinol*“) (obr.16). Indikace je vesměs nevolnost a zvracení, v některých zemích také tlášení bolesti, vzácněji i neurologické indikace. Léčebný přípravek Marinol je syntetický lék, který vyrábí severoamerická farmaceutická firma Unimed. Nabilon je dostupný jako léčebný přípravek CESAMET, jež vyrábí firma Lilly. Pro schválené indikace platí totéž, co pro dronabinol. V ČR žádný z těchto léků prozatím registrován není (Miovský 2008).

Obr. 16 Syntetický THC- dronabinol a nabilon



3. 11. Legislativa

3.11.1. Zákon o návykových látkách

Rostlina konopí je sama o sobě podle **zákona č. 167/1998 Sb., o návykových látkách a o změně některých dalších zákonů, považována za omamnou látku.** Trestné je její přechovávání pro sebe v množství větším než malém, přechovávání pro jiného a opatření (pěstování) pro jiného. V této souvislosti je nutné zdůraznit, že zelená rostlina konopí obsahuje látku tetrahydrokanabinol (THC) ve formě, která není psychoaktivní (MV- odbor bezpečnostní politiky MV 2009). Konopná pryskyřice obsahuje řadu sloučenin např. CBN, CBC, CBD a CBG mohou být izolovány jak z průmyslového, tak i z pryskyřičného konopí. Tyto organické chemikálie jsou pokládány za účinná antimikrobiotika, která nemají psychoaktivní účinky. Nejdostupnějším zdrojem těchto

látek zůstává přírodní *cannabis* (Conrad 2007). K přeměně na psychoaktivní formu dochází v procesu, který je zahájen sušením a dokončen spalováním.

Platí, že pěstování druhů a odrůd rostlin konopí, které **mohou obsahovat více než 0,3% látky ze skupiny THC je zakázáno** dle § 24 zákona č. 167/1998 Sb. Nicméně i pro pěstování konopí, které obsahuje méně než 0,3% THC nebo 0,3% THC, platí zprísněný režim.

Osoby pěstující tento druh konopí na celkové ploše větší než 100 m² mají zákonem stanovenou ohlašovací povinnost, dle § 29 téhož zákona s tím, že pokud tuto nesplní či nesplní řádně, je možno takové opomenutí postihovat podle zákona o návykových látkách jakožto přestupek s možností uložení pokuty do 200.000,-Kč. O správní delikt se jedná u právnických osob a podnikajících fyzických osob, kdy pokutu může uložit správní orgán až do výše 1.000.000,-Kč dle §37 téhož zákona (MV- odbor bezpečnostní politiky MV 2009). Příloha č. 1: Ohlašovací povinnosti pro pěstitele konopí (ASPI).

3.11.2. Dotační politika

Podpory ve formě dotace pro pěstování lnu a konopí lze rozdělit do třech částí:

1. přímá platba pěstiteli v rámci platby na plochu
2. podpora zpracovatelů
3. přímá platba výrobcům osiva

Kompletní znění zásad, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotací pro rok je k dispozici na internetové stránce ministerstva zemědělství. Výkonným orgánem pro společnou organizaci trhu se lnem a konopím, pěstovaným na vlákno v ČR, je **SZIF** (zákon č. 256/2000 Sb. o Státním zemědělském intervenčním fondu, v platném znění) (Anonym 2010-19).

3.11.3. Trestní zákoník

Dne 1. ledna 2010 nabyl účinnosti zákon č. **40/2009 Sb., trestní zákoník**, který nahradil dosavadní mnohokrát novelizovaný Trestní zákon z roku 1961. Trestní zákoník nově stanoví rozdílné trestní sazby za neoprávněné přechovávání drogy pro vlastní potřebu v množství větším než malém u konopných drog na jedné straně a u ostatních omamných či psychoaktivních látek na straně druhé.

Byly zavedeny nové skutkové podstaty spočívající v neoprávněném pěstování rostlin obsahující omamnou nebo psychotropní látku pro vlastní potřebu v množství větším než malém přičemž výši trestní sazby zákon odlišuje takové pěstování rostlin konopí od pěstování jiných rostlin a hub obsahujících omamnou nebo psychotropní látku (NPC 2010).

Současná legislativa České republiky je maximem na hranice možného, co vůbec v rámci mezinárodních dohod jde uzákonit. Jde o v podstatě nejliberálnější normu v Evropě a zcela zásadní je to, jak je náš zákon tolerantní i k pěstování. Přestože držení sebemenšího množství marihuany či hašiše a pěstování byť jediné psychoaktivní rostliny konopí je stále porušením zákona, jedná se o porušení zákona přestupkového, nikoliv trestního. Za porušení přestupkového zákona hrozí pokuta 15.000,-Kč. Pouhým přestupkem tedy je držení malého množství marihuany a pěstování malého množství rostlin, obojí výhradně pro vlastní potřebu. Výňatek z nařízení vlády: *Za malé množství pěstovaných rostlin konopí se považuje pět rostlin bez ohledu na jejich vzrůst a rozměry. Za malé množství drogy se považuje: marihuana (delta9-THC) více než 15 gramů sušiny a zároveň více než 1,5g delta -9THC. Hašiš (delta-9-THC) více než pět gramů a zároveň více než jeden gram delta-9- THC* (Doležel 2010).

3.11.4. Současná legislativní úprava ve světě

Úplná legalizace konopí nikde ve světě uzákoněna není, ale jsou určitá místa, kde je marihuana částečně legální, dekriminalizována nebo není zapovězena. Nejbenevolentnější přístup k marihuaně zajímá Holandsko. Marihuana je zde částečně legální již 20 let, tzn., že si ji člověk může volně koupit a užívat ve specializovaných obchodech tzv. coffee shopech. Od té doby, co byla vytvořena tato politika tolerance a zastaveno trestní stíhání proti kuřákům marihuany a hašiše zaznamenalo Holandsko významný pokles ve spotřebě marihuany a také snížení počtu konzumentů heroinu.

Ve Švýcarsku není pěstování konopí a jeho užívání zákonem zakázané tak jako jinde. Zákonu o drogách podléhají pouze květenství konopí, nikoliv celé rostliny. Zákon sice zakazuje pěstování konopí určeného k výrobě drog, ale pokud použije osoba květenství například jako lék, nedopouští se ničeho protizákonného a to ani ten kdo dotyčné osobě konopí k těmto účelům prodal či ho vypěstoval. V Kanadě se od roku 2003 začala marihuana prodávat pacientům s lékařským povolením. Pacienti mohou

konopí legálně držet a pěstovat pro léčebné účely nebo si ho kupovat v lékárnách na předpis. V USA je ve 12 státech legální pěstování a použití marihuany pro léčebné účely (Anonym 2010-20).

4. ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo shrnout informace o vlastnostech kanabinoidů (účinných látek v konopí), obsahu těchto látek v různých druzích a odrůdách konopí, potencionálním využití kanabinoidů v lékařství a jejich zneužívání jako drogy a upozornit na nutnost dodržování zákonů, které jsou s pěstováním konopí spojené.

Kanabinoidy - účinné látky konopí působí pozitivně v celé řadě oborů lékařství např. oční lékařství, léčba migrén, Crohnova nemoc, léčba astma, nechutenství, kožní lékařství, léčba rakoviny. Konopí mezi používané léky již dlouhou dobu nepatří. Probíhá ale řada farmakologických výzkumů kanabinolových sloučenin i jejich semisyntetických analogů. V zahraničí se v současné době vyrábí např. přípravek Marinol (syntetický lék) či léčebný přípravek CESAMET.

Rozmezí obsahu hlavního kanabinoidu konopí, THC, v konopí setém se pohybuje v rozmezí od 0,001 až po 3 % v sušině. Na základě mezinárodní úmluvy jsou pro pěstování povoleny pouze odrůdy konopí setého s obsahem THC menším než 0,3%. Obsah THC v jednotlivých částech rostliny konopí je závislý na odrůdách a ekotypech. Vyšší obsah THC nalezneme např. v planých asijských ekotypech konopí setého.

Odpadní části rostlin konopí setého (kořeny, pazdeří, semenné obaly, případně stonky při pěstování na semeno) nejsou vhodné jako zdroj kanabinoidů pro případné lékařské využití, neboť obsah kanabinoidů v těchto částech je velmi nízký až zanedbatelný. Nejvíce kanabinoidů i THC obsahují listy a květy rostliny.

Konopí seté pěstované na vlákno se sklízí v květu samčích rostlin, kdy je produkce kanabinoidů největší. Teoreticky by tak listy s květy, které jsou v tomto případě odpadním produktem mohly být využity jako zdroj kanabinoidů ne však THC, který bude u pěstovaných (povolených) odrůd nízký. Rostliny konopí neobsahují ale pouze THC, jejich součástí je např. i CBD, které je dominantní právě v některých odrůdách konopí setého, a má sedativní a analgetické účinky (únava, nižší fyzická citlivost). Tyto odrůdy by bylo možné využít i pro šlechtění odrůd konopí pěstované pro lékařské účely.

Při pěstování konopí na semeno, kdy rostliny sklízíme v plné zralosti, nemůžeme získat žádný odpadní materiál vhodný jako zdroj kanabinoidů. Plevy konopí setého mohou být ale využity zdroj kyseliny kanabidiové, která má silný baktericidní účinek, pro přípravu antibiotik či jako zdroj fyтину, pro léčbu chudokrevnosti.

Daleko vyšší obsah kanabinoidů a především THC než v konopí setém se vyskytuje v konopí indickém (*Cannabis indica*). Právě tento druh konopí je využíván pro pěstování v nelegálních pěstírnách a zároveň pro zneužívání ve formě drog. Obsah THC v tomto druhu se pohybuje až na úrovni kolem 10-20 % v sušině. Tento druh by mohl být proto potenciálním zdrojem genetických materiálů vhodných ke šlechtění odrůd pro lékařské využití. Mezi požadavky uživatelů drog a konopím pro lékařské využití jsou však rozdíly. Pro lékařské využití je důležitá převaha (čistota) cílové účinné látky ve spektru kanabinoidů. Je také nutné zohlednit výnos kanabinoidů z jednotky plochy, celkové množství sušiny v době sklizně, hmotnost listů a listenů a celkový obsah kanabinoidů. V současné době je aktuální šlechtění pro lékařské účely hlavně s cílem získat odrůdy s převahou THC. Pěstování konopí indického je však protizákonné. Při nelegálním pěstování rostlin konopí porušujeme zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákon.

Negativní vlastností kanabinoidů jsou psychotropní účinky, pro které je konopí zneužíváno jako droga. Rostlina konopí je sama o sobě podle zákona č. 167/1998 Sb. považována za omamnou látku. Pěstování rostlin konopí, které mohou obsahovat více než 0,3 % látky ze skupiny THC je proto podle § 24 zákona č. 167/1998 Sb. zakázáno. Nicméně i pro pěstování konopí, s nižším obsahem THC platí velmi přísný režim. Každý pěstitel má ohlašovací povinnost. Za přestupek nesplnění ohlašovací povinnosti či uvedení nesprávných údajů lze uložit pokutu. Do kolize se zákonem se může pěstitel konopí rovněž dostat při nedodržení zákona č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin.

Závěrem mé práce bych chtěla říct, že účinky a uplatnění kanabinoidů jsou opravdu pozoruhodné a zasluhují další výzkum. Rozhodně nesouhlasím se zneužíváním konopí jako drogou, neboť uživatelé si záměrně ničí svoje zdraví, které si jiní právě díky konopí a jeho „léčebných schopností“ snaží získat.

5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ANONYM** (2009) Konopí lék pro nové tisíciletí. Regena 11:28-29.
- BÍLKOVÁ V.** (2008) Obsah THC v technickém konopí (*Cannabis sativa*). Bakalářská práce. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně – Zahradnická fakulta v Ledenicích, 44 s.
- BÓCSA I., MÁTHÉ P., HANGYEL L.,** (1997) Effect of nitrogen on tetrahydrocannabinol (THC) content in hemp (*Cannabis sativa* L.) leaves at different positions. Journal of the International Hemp Association 4: 78 -79.
- BRIOSI G., TOGNINI F.,**(1894) Anatomia della canapa. Parte prima: Organi sessuali. Atti. Ist. Bot. Pavia Ser. II. 3: 91-209.
- BURNS T.L., INECK J.R.** (2006) Cannabinoid analgesia as a potential new therapeutic option in the treatment of chronic pain. The Annals of Pharmacotherapy 40: 251-60.
- CONRAD C.**(2007) Konopí pro zdraví : fakta o léčivých účincích marihuany. Praha: Pragma, 210 s.
- DOLEŽEL J. X.** (2010) Marihuana : užitečné rady. Praha: Levné knihy. 78 s.
- DUPAL L.** (1996) Kniha o marihuaně: kompilace. Praha: MAŤA, 121 s.
- FELLERMEIER M., EISENREICH W., BACHOR A., ZENK M.H.** (2001) Biosynthesis of cannabinoids. Incorporation experiments with ¹³C-labeled glucoses. Eur. J. Biochem. 268: 1596-1604 .
- FIŠAR Z.** (2006) Fytokanabinoidy. Chemické listy 100: 233-242.
- GROTENHERMEN F., KARUS M., LOHMEYER D.** (1998) THC-limits for food: A scientific study. Journal of the International Hemp Association 5(2):101-105
- HILLIG K. W., MAHLBERG P.G.** (2004) A chemotaxonomic analysis of cannabinoid variation in *Cannabis* (Cannabaceae). American Journal 91: 966-975.
- KING J.** (2008) Cannabible. Český Těšín: Levné knihy, 95 s.
- MARKS M. D., TIAN L., WANGER J.P., S. N. OMBURO, W. SOTO-FUENTES, JI HE, D. R. GANG, G. D. WEIBLEN, R. A. DIXON** (2009) Identification of candidate genes affecting D9-tetrahydrocannabinol biosynthesis in *Cannabis sativa*. Journal of Experimental Botany 60: 3715–3726.
- MIOVSKÝ M.** (2008) Konopí a konopné drogy: Adiktologické kompendium: Praha: Grada Publishing, a. s., 533 s.

- MÖLLEKEN, H., H. HUSMANN** (1997) Cannabinoids in seed extracts of *Cannabis sativa* cultivars. *Journal of the International Hemp Association* 73: 76-79.
- MORIMOTO S., KOMATSU K., TAURA F., SHOYAMA Y.** (1998) Purification and characterization of cannabichromenic acid synthase from *Cannabis sativa*. *Phytochemistry* 49: 1525-1529.
- MOUDRÝ J., STRAŠIL Z.** (1999) Pěstování alternativních plodin (učební texty) Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 165 s.
- NÁRODNÍ PROTIDROGOVÁ CENTRÁLA** (2009) Regionální specifika drogové kriminality. Praha: NPC, 45 s.
- PATE D.W.**, (1994) Chemical ecology of *Cannabis*. *Journal of the International Hemp Association* 29: 32-37.
- RANALLI P.** (1999) *Advances in hemp research*. New York: Haworth Press, 272 s.
- SCHULTES R. Š., HOFMANN A.** (1996) Rostliny bohů : jejich posvátná, léčebná a halucinogenní moc. Praha: MAŤA, 192 s..
- SLADKÝ V.** (2004) Konopí, šance pro zemědělství a průmysl. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 64 s.
- SMALL E., MARCUS D.** (2003) Tetrahydrocannabinol levels in hemp (*Cannabis sativa*) germplasm resources. *Economic Botany* 57: 545-558.
- SYRNÍK V. P., A. F. STELMAH** (1998) The character of inheritance of differences in cannabinoid content in hemp (*Cannabis sativa* L.). *Journal of the International Hemp Association* 6: 8-9.
- TAURA F., MORIMOTO S., SHOYAMA Y.** (1995) First direct evidence for the mechanism of D1-tetrahydrocannabinolic acid biosynthesis. *J. Am. Chem. Soc.* 117: 9766-9767.
- TAURA F., MORIMOTO S., SHOYAMA Y.** (1996) Purification and characterization of cannabidiolic-acid synthase from *Cannabis sativa*. *J. Biol. Chem.* 271: 17411-17416.
- VANĚČEK M.** (2000) IBULLETIN Policie ČR 1/2000, ročník č. V., Národní protidrogová centrála, s.60
- VOGELMANN A.F.** (1988) Cannabinoid composition in seedlings compared to adult plants of *Cannabis sativa*. *Journal of Natural Products* 51: 1075-1079.
- ZARDI A. W.** (2006) History of *Cannabis* as a medicine: a review. *Rev Bras Psiquiatr.* 28: 153-7

SEZNAM POUŽITÝCH INTERNETOVÝCH ODKAZŮ

ANONYM (2009-1) Studijní materiály: drogy [online], [cit. dle 10.1.2009].

Dostupné na:

<http://www.ped.muni.cz/wsedu/zdroj_mat/stud_mat/drogy/BM/-mary.htm>

ANONYM (2009-2) Kanabinoidy –THC [online], [cit. dle 01.2009]. Dostupné na

< http://www.pharmanews.cz/2009_01/site/clanek3.html>

ANONYM (2010-1) Informace o užívání omamných látek [online], [cit. dle 9.10.2010].

Dostupné na < <http://www.biotox.cz/enpsyro/pj3pcanc1.html>. >

ANONYM (2010-2) O kanabinoidech a jejich působení na lidský organismus [online],

[cit. dle 20.9.2010]. Dostupné na < <http://www.bushka.cz/archiv/kanabinoidy.html>, >

ANONYM (2010-3) Psychoaktivní droga-vysvětlení pojmu [online], [cit.dle10.10.-

2010]. Dostupné na < <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kanabinoid.htm> >

ANONYM (2010-4) Aktuální prožitek intoxikace-marihuana a hašiš,různé formy

drogy,principy působení,psychologické mechanismy působení [on.line], [cit. dle 20.9.-

2010], dostupné na < <http://www.patizon.wz.cz/psycho/PAIK02.htm> >

ANONYM (2010-5) Marihuana- indore, outdoor [online], [cit. dle 2.10.2010].

Dostupné na < <http://www.novygrowshop.cz/zbozi/semena/ministry-cannabis/feminizovana-5-ks/carni..html>. >

ANONYM (2010-6) Marihuana: odrůdy, modely [online], [cit. dle 2.10.2010].

Dostupné na < <http://www.konopi.wbs.cz/modely-odrudy.html> >

ANONYM (2010-7) Hash: chemie, působení, léčba [online], [cit. dle 26.10.2010].

Dostupné na < <http://odkazy.internetshopping.cz/udrogy/thc/hash.htm>, >

ANONYM (2010-8) Marihuana: Konopné produkty [online], [cit. dle 2.10.2010].

Dostupné na

< <http://www.bitekk.estranky.cz/clanky/marihuana/konopne.produkty.html> >

ANONYM (2010-9) Marihuana-škodlivé účinky marihuany, krátkodobé účinky,dlouhodobé účinky [online], [cit. dle 10.10.2010].

Dostupné na < <http://www.marihuana.cz/kap-skodlive-ucinky-marihuana.html> >

ANONYM (2010-10) Diplomová práce o konopí: Cannabis jako startovací droga

[online], [cit. dle 11.10.2010]. Dostupné na < <http://freelife.webgarden.cz/diplomova-prace-o-konopi.htm> >

ANONYM (2010-11) Statistické údaje: marihuana,konopí,hašiš [online], [cit. dle 10.

10..2010]. Dostupné na < <http://www.marihuana.cz/kap-mezinarodni-statistiky.html>. >

- ANONYM (2010-12)** Marihuana nebo hašiš: dávky [online], [cit. dle 9.10.2010]. Dostupné na < <http://zavislosti.ic.cz/kanabinoidy/34-farmakologie-thc.htm> >
- ANONYM (2010-13)** Drogy a vše kolem nich: Potenciální využití konopí v lékařství. [online], [cit. dle 2.10.2010]. Dostupné na <http://www.bogoushh.estranky.cz/clanky/drogy-a-vse-kolem-nich/potencialni-vyuziti.htm>. >
- ANONYM (2010-14)** Konopí, marihuana, THC: uvedeny příklady využití konopí v medicíně [on.line], [cit. dle 20.9.2010]. Dostupné na < <http://www.legalizace.cz/konopi/technicke-vyuziti/lecive-vyuziti/leciva-bylina> >
- ANONYM (2010-15)** Revmatoidní artritida: Marihuana a její účinky pro revmatiky [online], [cit. dle 13.10.2010]. Dostupné na <<http://www.revmatoidni-artitida.nazory.cz/index.php,p=85replyto=198 PHPSESS.htm>.
- ANONYM (2010-16)** Potenciální využití konopí: v psychiatrii, v očním lékařství atd. [on.line], [cit. dle 2.10.2010]. Dostupné na <<http://www.bogoushh.estranky.cz/clanky/drogy-a-vse-kolem-nich/potencialni-vyuziti.htm>>
- ANONYM (2010-17)** Adiktologie ve světě: Podle nové studie marihuana působí přímo proti rakovině [on.line], [cit. dle 13.10.2010]. Dostupné na <<http://www.adiktologie.cz/articles/cz/78/1541/Podle-nove-studie-marihuana-pusobi.htm>>
- ANONYM (2010-18)** konopí je lék pro společnost, přírodu, lidi, průmysl i zemědělství, Registrace pěstitelů EKK. [on.line], [cit. dle 9.10.2010]. Dostupné na < <http://www.konopijelek.cz/index.php.htm>.>
- ANONYM (2010-19)** Výkonným orgánem pro společnou organizaci trhu se lnem a konopím, pěstovaným na vlákno v ČR, je SZIF [on.line], [cit. dle 23.1.2010]. Dostupné na < www.szif.cz.>
- ANONYM (2010-20)** Konopí vs. Marihuana- rozdíly [online], [cit. dle 13.10.2010]. Dostupné na < <http://www.legalizace.cz/konopi/co-je-to-konopi/chemie/htm> >
- ANONYM (2010-21)** Kanabinoidy: jednotlivé druhy. [online] Dostupné na <http://books.google.com/books?id=2Eps7o_gfgCpg=PA175dp=kanabinoidyhl=csei=RqC1TMHVBIaTswaT7OgfCA=.html.>
- ANONYM (2011-1)** BioLib – mezinárodní encyklopedie rostlin, hub a živočichů [online], [cit. dle 17.3.2011]. Dostupné na <<http://www.biolib.cz/html>>
- ANONYM (2011-2)** Zelená pumpa- ekologie a vzdělání. O konopí. [online], [cit. dle 17.3.2011]. Dostupné na <<http://www.zelenapumpa.cz/html>>

ANONYM (2011-3) Konopí indické. [online], [cit. dle 17.3.2011].

Dostupné na <<http://www.conipiediprtemia.com>>

ANONYM (2011-4) Konopí-drogy. [online], [cit. dle 17.3.2011].

Dostupné na <<http://www.biotox.cz/html.>>

ANONYM (2011-5) Rostliny konopí. [online], [cit. dle 17.3.2011].

Dostupné na <<http://www.flora.nhm-wien.ac.at/html.>>

6. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Ohlašovací povinnosti pro pěstitele konopí

Ohlašovací povinnost osob pěstujících mák setý nebo konopí dle § 29 zákona č.167/1998 Sb.

Osoby pěstující mák setý nebo konopí na celkové ploše větší než 100m² jsou povinny předat hlášení místně příslušnému celnímu orgánu podle místa pěstování, písemně nebo v elektronické podobě podepsané zaručeným elektronickým podpisem podle zvláštního právního předpisu.

a) Do konce května

1. výměru pozemků, které byly v příslušném kalendářním roce oseté mákem setým nebo konopím, včetně názvu použité registrované odrůdy, čísla parcely, názvu a čísla katastrálního území, nebo identifikačního čísla půdního bloku, případně dílu půdního bloku evidence půdy
2. odhad výměry pozemků, na nichž bude pěstován mák setý nebo konopí v příštím kalendářním roce,

b) v průběhu vegetace a sklizně údaje o výměře pozemků a způsob zneškodnění máku setého, makoviny nebo konopí, včetně názvu použité registrované odrůdy, čísla parcely, názvu a čísla katastrálního území nebo identifikačního čísla půdního bloku, nebo dílu půdního bloku, evidence půdy a to **nejpozději do 5 dnů před provedením jejich zneškodnění**

c) Do konce prosince příslušného kalendářního roku

1. výměru pozemků, které byly oseté mákem setým nebo konopím, výměru pozemků, ze kterých byl sklizen mák setý nebo konopí, včetně názvu použité registrované odrůdy, čísla parcely, názvu a čísla katastrálního území nebo identifikačního čísla půdního bloku, případně dílu půdního bloku evidence půdy,
2. množství sklizené makoviny, konopí, semen konopí
3. hmotnost, sklizňový rok makoviny nebo konopí prodaného nebo jinak převedeného a identifikační údaje nového nabyvatele

Přílohy č.2 : Zákon č. 40/2009 Sb.

§ 283 Nedovolená výroba a jiné nakládání s omamnými a psychotropními látkami a s jedy

(1) Kdo neoprávněně vyrobí, doveze, vyveze, proveze, nabídne, zprostředkuje, prodá nebo jinak jinému opatří nebo pro jiného přechovává omamnou nebo psychotropní látku, přípravek obsahující omamnou nebo psychotropní látku, prekursor nebo jed, bude potrestán odnětím svobody na jeden rok až pět let nebo peněžitým trestem.

(2) Odnětím svobody na dvě léta až deset let nebo propadnutím majetku bude pachatel potrestán, spáchá-li čin uvedený v odstavci 1

- a) jako člen organizované skupiny,
- b) ač byl za takový čin v posledních třech letech odsouzen nebo potrestán,
- c) ve značném rozsahu, nebo
- d) ve větším rozsahu vůči dítěti nebo v množství větším než malém vůči dítěti mladšímu patnácti let.

3) Odnětím svobody na osm až dvanáct let nebo propadnutím majetku bude pachatel potrestán,

- a) způsobí-li činem uvedeným v odstavci 1 těžkou újmu na zdraví,
- b) spáchá-li takový čin v úmyslu získat pro sebe nebo pro jiného značný prospěch,
- c) spáchá-li takový čin ve velkém rozsahu, nebo
- d) spáchá-li takový čin ve větším rozsahu vůči dítěti mladšímu patnácti let.

(4) Odnětím svobody na deset až osmnáct let nebo propadnutím majetku bude pachatel potrestán,

- a) způsobí-li činem uvedeným v odstavci 1 těžkou újmu na zdraví nejméně dvou osob nebo smrt,
- b) spáchá-li takový čin v úmyslu získat pro sebe nebo pro jiného prospěch velkého rozsahu, nebo
- c) spáchá-li takový čin ve spojení s organizovanou skupinou působící ve více státech.

5) Příprava je trestná.

§ 284 Přechovávání omamné a psychotropní látky a jedu

(1) Kdo neoprávněně pro vlastní potřebu přechovává v množství větším než malém omamnou látku konopí, pryskyřici z konopí nebo psychotropní látku obsahující jakýkoli tetrahydrokanabinol, izomer nebo jeho stereochemickou variantu (THC), bude potrestán odnětím svobody až na jeden rok, zákazem činnosti nebo propadnutím věci nebo jiné majetkové hodnoty.

(2) Kdo neoprávněně pro vlastní potřebu přechovává jinou omamnou nebo psychotropní látku než uvedenou v odstavci 1 nebo jed v množství větším než malém, bude potrestán odnětím svobody až na dvě léta, zákazem činnosti nebo propadnutím věci nebo jiné majetkové hodnoty.

(3) Odnětím svobody na šest měsíců až pět let nebo peněžitým trestem bude pachatel potrestán, spáchá-li čin uvedený v odstavci 1 nebo 2 ve větším rozsahu.

(4) Odnětím svobody na dvě léta až osm let bude pachatel potrestán, spáchá-li čin uvedený v odstavci 1 nebo 2 ve značném rozsahu.

§ 285 Nedovolené pěstování rostlin obsahujících omamnou nebo psychotropní látku

(1) Kdo neoprávněně pro vlastní potřebu pěstuje v množství větším než malém rostlinu konopí, bude potrestán odnětím svobody až na šest měsíců, peněžitým trestem nebo propadnutím věci nebo jiné majetkové hodnoty.

(2) Kdo neoprávněně pro vlastní potřebu pěstuje v množství větším než malém houbu nebo jinou rostlinu než uvedenou v odstavci 1 obsahující omamnou nebo psychotropní látku, bude potrestán odnětím svobody až na jeden rok, peněžitým trestem nebo propadnutím věci nebo jiné majetkové hodnoty.

(3) Odnětím svobody až na tři léta nebo peněžitým trestem bude pachatel potrestán, spáchá-li čin uvedený v odstavci 1 nebo 2 ve větším rozsahu.

(4) Odnětím svobody na šest měsíců až pět let bude pachatel potrestán, spáchá-li čin uvedený v odstavci 1 nebo 2 ve značném rozsahu.

§ 286 Výroba a držení předmětu k nedovolené výrobě omamné a psychotropní látky a jedu

(1) Kdo vyrobí, sobě nebo jinému opatří anebo přechovává prekursor nebo jiný předmět určený k nedovolené výrobě omamné nebo psychotropní látky, přípravku, který obsahuje omamnou nebo psychotropní látku, nebo jedu, bude potrestán odnětím svobody až na pět let, peněžitým trestem, zákazem činnosti nebo propadnutím věci nebo jiné majetkové hodnoty.

(2) Odnětím svobody na dvě léta až deset let bude pachatel potrestán,

- a) spáchá-li čin uvedený v odstavci 1 jako člen organizované skupiny,
- b) spáchá-li takový čin ve značném rozsahu,
- c) spáchá-li takový čin ve větším rozsahu vůči dítěti, nebo
- d) získá-li takovým činem pro sebe nebo pro jiného značný prospěch.

§ 287 Šíření toxikomanie

(1) Kdo svádí jiného ke zneužívání jiné návykové látky než alkoholu nebo ho v tom podporuje anebo kdo zneužívání takové látky jinak podněcuje nebo šíří, bude potrestán odnětím svobody až na tři léta nebo zákazem činnosti.

(2) Odnětím svobody na jeden rok až pět let nebo peněžitým trestem bude pachatel potrestán, spáchá-li čin uvedený v odstavci 1

- a) jako člen organizované skupiny,
- b) vůči dítěti, nebo
- c) tiskem, filmem, rozhlasem, televizí, veřejně přístupnou počítačovou sítí nebo jiným obdobně účinným způsobem.

(3) Odnětím svobody na dvě léta až osm let bude pachatel potrestán, spáchá-li čin uvedený v odstavci 1 vůči dítěti mladšímu patnácti let.

Příloha č. 3 Obrazová příloha

Obr. 1 a) List konopí indické (*Cannabis indica*) (Anonym 2011-1)
b) List konopí setého (*Cannabis sativa*)

a)



b)



Obr. 2 a) Stonek konopí seté (*Cannabis sativa*) (Anonym 2011-2)
b) Stonek konopí indické (*Cannabis indica*)

a)



b)



Obr. 3 a) Semena konopí indického (*Cannabis indica*) (Anonym 2011-3)
b) Semana konopí setého (*Cannabis sativa*)

a)



b)



Obr. 4 Semena konopí indického (*Cannabis indica*) a konopí japonského (*Cannabis japonica*) (Anonym 2011-3)



Obr. 5 a) Rostlina konopí indického (*Cannabis indica*) (Anonym 2011-2)
b) Rostlina konopí setého (*Cannabis sativa*)

a)



b)



Obr. 6 a) Konopí indické (*Cannabis indica*) (Anonym 2011-4)
b) Konopí seté (*Cannabis sativa*)

a)



b)



Obr. 7 a) Rostlina konopí indické (*Cannabis indica*) (Anonym 2011-4)
b) Rostlina konopí seté (*Cannabis sativa*)

a)



b)



Obr. 8 a) Rostlina konopí indické (*Cannabis indica*) (Anonym 2011-5)
b) Rostlina konopí seté (*Cannabis sativa*)

a)



b)

