

# Potenciál technického konopí v ochraně životního prostředí

Ing. Tomáš Ružovič<sup>1</sup>, Ing. Kateřina Špakovská<sup>2</sup>

Vysoká škola báňská – Technická univerzita v Ostravě, Hornicko-geologická fakulta, Institut environmentálního inženýrství, 17. Listopadu 15, Ostrava, Česká Republika

<sup>1</sup>tomas.ruzovic@gmail.com, <sup>2</sup>katerina.spakovska@vsb.cz

## Klíčové slova

*Konopí, marihuana, Cannabis sativa, Cannabis indica, biomasa, oxid uhličitý, fotosyntéza*

## Key words

*Hemp, marihuana, Cannabis sativa, Cannabis indica, biomass, carbon dioxide, photosynthesis*

### Abstrakt

*Cílem předložené studie je seznámit čtenáře s rostlinou Cannabis sativa. Poskytuje informace o historii technického konopí, jeho využití a produkci biomasy. Ve studii je nastíněn možný přínos na zlepšení kvality životního prostředí a objasněn vliv konopí na snížení množství skleníkových plynů v atmosféře. Dále je prezentován potenciál využití v oblasti energetiky, biotechnologií, potravinářství a jiných průmyslových odvětvích.*

*Studie také seznamuje s aktuální legislativou v této oblasti a pojednává o odlišnostech marihuany a technického konopí.*

### Abstract

*The study deals with the history and use of industrial hemp. The readers get familiar with the plant Cannabis sativa and possibilities connected with hemp biomass production. The positive effect of cannabis production on the greenhouse gases reduction is clarified. The paper outlines the possible impact on improving the quality of the environment and the possible use in branch of energy, biotechnology, food and other industries. The differences between industrial hemp and marijuana are further discussed. Hereafter the current valid legislation is described.*

## 1 Úvod

Hledání alternativních zdrojů rostlinné biomasy pro energetické účely je bezesporu aktuálním tématem. Význam těchto plodin spočívá nejen ve využití jejich energetického potenciálu, ale také v dalších možnostech zpracování a využití produkované biomasy.

Pro začátek je nutné si uvědomit, že každý druh rostliny nebo její dílčí části, má odlišné vlastnosti, a tak i produkty z téhož druhu rostliny mohou nalézt uplatnění v různých oborech.

V dnešní době jsou průmyslově pěstovány převážně jedno až dvouúčelové rostliny, tj. na zpracování a dalším využití těchto kulturních plodin se podílí oblasti zemědělství, energetiky, farmacie a potravinářství v různých kombinacích. Avšak současná věda se zabývá hledáním „multifunkční rostliny“, která nabídne ještě širší škálu využití v mnoha odvětvích najednou.



Obr. 1 Pole s konopím [23]

Jednou z plodin se zajímavým potenciálem se jeví *Cannabis sativa*, známa častěji pod názvem technické konopí Viz Obr. 1.

Celou historii produkce a využití konopí, sahající až do starověku, a širokou škálu možností využití, ať už stávajícího, nebo potenciálního do budoucna, není možné vyjádřit jedním článkem. Jelikož je tato rostlina momentálně v centru zájmu vědců, a takřka denně dochází k novým objevům, a také vlivem medializace, patří pole výzkumu technického konopí k nejživějším. Přesto bychom rádi prostřednictvím tohoto článku chtěli naznačit skryté potenciály *Cannabis sativa* pro ochranu a zlepšení stavu životního prostředí. Studie je zaměřena především na možné dopady zvýšené průmyslové produkce a využívání této plodiny.

## 2 Historie konopí

Rostlina zvaná technické konopí, *Cannabis sativa*, je prastará kulturní plodina původem ze střední Asie. Uvádí se, že možná byla pěstována již před 10 tisíci lety. Další ze studií uvádí počátky pěstování od r. 4 000 př. n. l. a v Číně, 3000 let př. n. l. v Turkestánu. V těchto dávných historických dobách bylo konopí využíváno převážně na výrobu vlákn, z něhož se dále vyráběl papír, tkaniny a lana. Konopí produkuje semena, tzv. achaeia, vypadající jako malé tvrdé plody. Ty byly používány pro zkrmování, výrobu oleje, mýdla aj. Tehdy bylo užíváno také v léčení, a nelze vyloučit, že se mohlo jednat i o druh *Cannabis indica*, o němž bude pojednáno dále. [2]

Z období 2727 př. n. l. pocházejí první záznamy o využívání konopí pro různé léčebné účely. V období 1500 př.n.l. v Číně pěstují konopí jako zdroj potravy a vláken a Skythové z něj tkají textilie. [4] Až v 7. století př. n. l. se tato rostlina dostala i do Evropy [1] a Keltové, kteří ovládali technologii jejího zpracování, vyváželi konopné lana a koudle do celého středomoří. [4] V období po roce 1500 se začalo pěstovat konopí i v Anglii a odtud se šířilo i na americký kontinent. [5]

Jako užitečný léčebný prostředek ji ve formě konopného plátna uvádí Mathioli ve svém bylináři z r. 1562.[6] Od roku 1631 až do počátku 19. století bylo konopí legálním platidlem na velké části území Ameriky, to aby povzbudilo farmáře, aby svou produkci zaměřili více právě na tuto plodinu. Před druhou polovinou 18. století, tedy před Americkou revolucí, se konopné vlákno používalo na výrobu pracovních oděvů. Konopí se rozšířilo také do španělských kolonií, roku 1545 do Chile a 1554 do Peru. [5]

V 17. Století nastal rozmach pěstování konopí také v Německu. Španělské, francouzské, britské, německé, holandské i italské obchodní lodě byly od 16. do 18. Století vybavené konopnými plachtami a lany. Holanďané měli pokročilejší technologie při zpracování konopí. V polovině

18. století se ve Francii pěstovalo konopí až na 800 tisíci akrech. V 18. - 19. století v Rusku bylo konopí nejdůležitější technickou plodinou.[5]

V období mezi I a II světovou válkou bylo konopí pěstováno na zhruba 150 000 hektarech, za války ještě více. Pokles byl zřejmý po zákazech již v osmdesátých letech, kdy bylo oseto přibližně jen 7000 hektarů. [3]

V Americe se začalo užívání konopí snižovat zejména v důsledku objevu bavlny a zdokonalování technologie jejího zpracování na přelomu 18. a 19. století. Významným faktorem bylo také zrušení otroctví v roce 1865, poskytujícího levnou pracovní sílu pro fyzicky namáhavý konopný průmysl a v neposlední řadě také dovoz levnějšího, avšak méně kvalitního vlákna. Zásadní pokles využití konopí byl zaznamenán v důsledku přijetí marihuanového zákona, schváleného roku 1937. [5]

Historie naznačuje široké možnosti využití rostlin druhu *Cannabis* obecně. Vzhledem k masivnímu poklesu produkce konopí v druhé polovině 20. století a současnému nárůstu využívání nových materiálů, zejména plastových vláken na bázi fosilních zdrojů, je zřejmé, že tehdejší průmysl dal přednost syntetickým materiálům. Tyto moderní a levné technologie byly před tradičními kvalitními přírodními vlákny dlouhodobě preferovány, a to zejména z ekonomických důvodů. Konopí bylo na dlouhé desítky let vytlačeno inovativními technologiemi.

Další z řady omezení, se kterými se produkce konopí potýkala, vycházela z negativního vlivu medializace, které ve společnosti přecházelo až v demagogii. Tato obecná dezinformovanost vycházela zejména z faktu, že lidé si zaměňovali či ztotožňovali marihuanu (*C. indica*) a technické konopí (*C. sativa*). Důsledkem toho byl také snížený zájem o tuto rostlinu ze strany zemědělců, často znemožnění průmyslové produkce konopí vyplývala přímo z nařízení daných legislativou. [2]

Také totalitní režimy mohly mít částečný vliv na pokles produkce konopí a zastavení rozvoje konopné kultury.

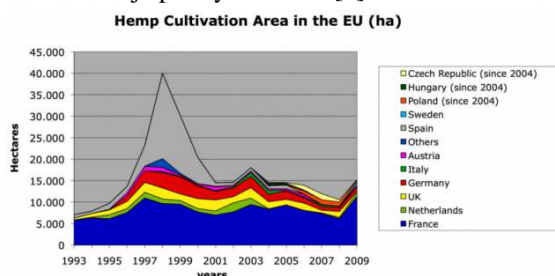
Avšak s postupnou vlnou environmentálního uvědomění ve společnosti počátkem 21. století, a zejména pak zjištění ekologických nevýhod těžce rozložitelných polymerů, nárůstu znečištění životního prostředí vlivem spalování fosilních paliv, úniků chemikálií do půd, vod a vzduchu, přemýšlením nad původem klimatických změn a s tím souvisejícím dilem o vlivu člověka na globální oteplování, se vrací část společnosti k alternativním, udržitelným materiálům, stejně jako udržitelným zdrojům energie, dochází ke změně inspirace a myšlení.

Konopí a udržitelnost životního prostředí jsou úzce spjatá již od počátku historie jeho

pěstování. Avšak tehdy si to lidé ani neuvědomovali.

### 3 Potenciál průmyslového využití konopí

Využívání konopí bylo v podstatě naznačeno v předchozí části. Historické využití se od současného v podstatě příliš neliší. Z výhledového hlediska může být jeho aplikace rozšířena na nová odvětví průmyslu. Vývoj rozsahu objemu produkce v minulosti je patrný z Obr. 2. [3]



Obr. 2 Vývoj pěstování konopí v EU [8]

Ze současné spíše pozitivně laděné medializace, je možno očekávat nadále rostoucí zájem o konopné produkty, z toho vyplývající rozvoj technologií průmyslového zpracování, a tím také vyšší zájem o pěstování konopí. [3]

Jak již bylo řečeno, využití této rostliny nalézáme v různých odvětvích v závislosti na druhu rostliny. Technické konopí, které je využíváno pro průmyslové pěstování, musí splňovat přísné nařízení týkající se obsahu THC, který nesmí přesáhnout 0,3%.

Konopí *C. Indica*, známá jako mariuhana, s vysokým obsahem THC (5-30%), má v posledních letech skutečné a legální uplatnění v medicíně, avšak za přesně stanovených a průběžně přísně kontrolovaných podmínek.

Průmyslové využití lze dále rozdělit v závislosti na zpracovávané části rostliny. Běžně se zpracovávají tyto části: kořen, stonek (obsahuje vlákno, pazdeří a zbytkový odpad), list, květ a konopná semena.

#### 3.1 Kořen

Rostlina má vřetenovitý kořen sahající běžně do hloubky 30-40 cm, na sušších stanovištích dokonce i hlouběji. Konopí můžeme částečně považovat za aridní rostlinu odolnou vůči suchu. [1]

V rámci výzkumu fytoředičních účinků konopí bylo zjištěno, že je možné jej využít i pro získávání kovů z půd tzv. fytoextrakcí. [11]

Konopí akumuluje těžké kovy převážně v kořeni rostliny. [12]

Studie [12] uvádí, že velký povrch kořenového systému v polních podmínkách sahajícího až do hloubky 200 cm, je vhodný pro fytoextrakci polutantu převážně do hloubky 50 cm.

Studie [13][14] uvádí, že konopí je schopné dobře akumulovat olovo (Pb), kadmium (Cd) a nikl (Ni).

Ve studii [11] je uváděno, že určité druhy konopí mohou akumulovat až 1,2g uranu na 10kg suché biomasy.

Konopí se dokáže vyrovnat s vysokými koncentracemi těžkých kovů v kořeni, beze změn na rostlině snese 800 mg Cd na kg hmotnosti suché biomasy. Konopí je schopno akumulovat 126 g kadmia na jeden hektar půdy za vegetační sezónu. [15]

Aby byla umožněna extrakce těžkých kovů z rostliny, musí dojít k transportu kontaminantů z kořene do sklíditelné nadzemní části rostliny.

Ve studii [12] je uváděno, že tyto dráhy transportující kov a jejich vysledování je předmětem mnoha výzkumů. Genetickou manipulací (např. overexpresi genů, nebo vnesení genů pro produkci specifických fytochelatinů) by bylo možné zlepšit transport do jiných částí rostliny, jak uvádí studie [16].

V historii se konopný kořen používal také v léčitelství.

#### 3.2 Stonek

Konopný stonek poskytuje pazdeří (vnitřní část stonku tvořící až 80% hmotnosti stonku), vlákno a konopný odpad tvořící směs vláknů a pazdeří vzniklé při úpravě konopí jako je drčení, česání, třídění, aj. kdy vznikají např. jemné částice – úlety. [9]



Obr. 3 Produkty z konopného stonku [9]

#### Pazdeří

Je využíváno jako zdroj celulózy, což představuje potenciál výroby více než 25000 druhů výrobků. Vyrábí se z ní odolný papír, například bankovky. Uplatnění celulózového materiálu je také ve stavebnictví při výrobě pazderodesek, stavebních příček, přísad do spojovacích směsí. V automobilovém průmyslu se z něj vyrábí výplně. Je velice dobrým stelivem pro drobné zvířectvo, viz. Obr. 3. [9]

V neposlední řadě slouží pro energetické účely k výrobě pelet [9] a biomasy k topení o výhřevnosti 18,06 MJ.kg<sup>-1</sup> u celé rostliny [1].

Potenciál masivnějšího využití pazdeří nastane možná v budoucnu s rozvojem stavebnictví

a využití lehčených betonů s obsahem pazdeří, nábytkářského a interiérového průmyslu a energetického průmyslu vyrábějící kapalná paliva na bázi ethanolu z celulózy pomocí mikroorganismů.

Další možnou alternativou je využít pazdeří jako zdroj energie a uhlíku při pyrolýzním zpracování. Vzniklý pyrolýzní uhlíkatý popel by mohl sloužit k řadě produktů vyžadující převážně uhlíkatý materiál.

### **Vlákno**

Textilní průmysl stejně jako v minulosti, současnosti, tak i v budoucnosti bude využívat konopné vlákno. Přesycení trhu syntetickými textiliemi, přicházející dominantně z Asie, vyvolává v lidech potřebu nalézat alternativní, nové, či přírodní materiály, mezi něž se konopí řadí.

Konopné vlákno nabízí širokou škálu vlastností, závislých podle způsobu zvolené úpravy, tím vzniká i rozmanitý sortiment výrobků z něj. Mezi tyto výrobky uvedeme jen několik málo z více než 5000 textilních produktů, které mohou být na bázi konopného vlákna vyráběny. Jedná se například o plátna, potahové látky, oblečení od košil až po džíny a boty, nebo výrobu koberců.

Neméně podstatné je využití vlákna pro výrobu lan, provazů, nití, plachet, pytlů, kordů do pneumatik, izolační a zvukové izolace, geotextilie nebo jako čalounický materiál, těsnicí materiál, filtry, kapalinových pohonných hmot, plynu a dřevěného uhlí a uhlíkatých produktů. [9]

### **Odpad**

Odpad z textilního průmyslu a dalších průmyslových odvětví zpracujících konopí, je bezesporu zajímavou, ekonomicky využitelnou surovinou. Důležitou roli zde hraje zdroj odpadu, který je primárně zodpovědný za kvalitativní vlastnosti konopného odpadu. Každopádně při úvaze, že se jedná jen o úlety, nepřiliš kontaminované výrobním nebo úpravářským procesem, je možno predikovat využití v oblasti energetické, k výrobě pelet či briket.

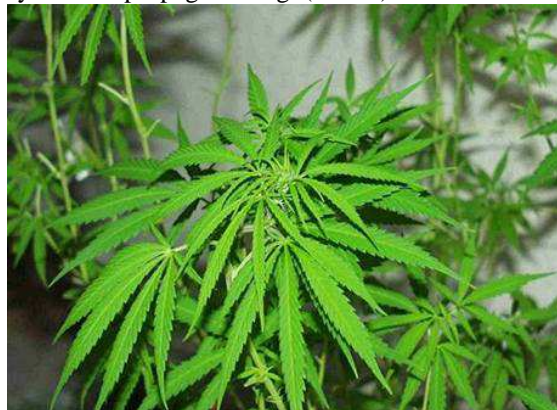
Ale vzhledem ke zvýšenému měrnému povrchu se nabízí možné využití tohoto odpadu i jako zdroje uhlíku nebo suroviny k výrobě ethanolu, či další průmyslové využití v závislosti na charakteru odpadu.

V oblasti zpracování odpadu z konopí a potažmo sklizně a zpracování konopného stonku jako takového, je předpokládán v budoucnu důraz na co nejekologičtější, nejefektivnější a nejekonomičtější možnosti zpracování a s těmito požadavky na vývoj nových technologií a postupů splňující tato kritéria.

### **3.3 List**

Konopný list se stal v minulosti světovým symbolem propagace konopí, konopné kultury

a marketingu, symbolem hnutí hipies, svobody, míru a lásky, ale v krajních případech také symbolem propagace drog. (Obr. 4)



Obr. 4 Konopné listy [24]

Přitom i tato část rostliny má nezanedbatelné praktické využití. Konopné listy se hojně využívají k výrobě bylinných čajů a čajových směsí. Hojnější využití nalézá v energetickém průmyslu. V budoucnosti pravděpodobně budou mít konopné listy širší využití, a to vzhledem k obsahu celulózy, ze které je možné vyrábět ethanol.

V případě, že bude genetickou manipulací docíleno transportu polutantů pouze do listů rostliny, může být list potenciální surovinou pro získávání vybraných fytoextrahovaných kovů z popele.

Vhodné je také uvést skrytý potenciál listů pro farmaceutický průmysl. Listy obsahují nezanedbatelné množství farmaceuticky významných kanabinoidních látek jako THC, CBD, CBN, a jiných.

### **3.4 Květ**

Očekává se, že konopný květ bude mít nové uplatnění především v potravinářském průmyslu. Velkým hitem v zahraničí jsou různé produkty, především nápoje, na bázi výtazků z konopného květu. [9]

Kosmetický průmysl také nezaostává, zde jsou využívány především květové silice. [9]

### **3.5 Semeno**

Konopné semeno je velice významným produktem této rostliny. Poskytuje řadu unikátních sloučenin v ideálním poměru využitelném ve zdravotnictví, potraviářství, zdravé výživě, ale i pro účely získávání jednotlivých produktů, jako je olej a pokrutiny, s vhodným zastoupením nutričních hodnot. Výnos semene je zhruba 0,65t.ha<sup>-1</sup>. [9]

Olej nalézá své uplatnění v potravinářském průmyslu, přednostně ve studené kuchyni, kde je využíváno také samotné loupané semínko s 35% obsahem oleje a ideálním zastoupením mastných kyselin linolové (56,7%), linoleová (19,2%), olejová (14,9%), palmitové (6,6%), stearové (2,6%). [17]

Ze všech oblastí, kde je konopí užíváno, patří mezi nejpobulárnější oblast kosmetického průmyslu, kde je vnímáno jednoznačně v pozitivním kontextu. Svůj respekt a povědomí si vydobylo díky unikátním vlastnostem, které spojují silné účinky a zároveň šetrnost k pokožce. Působení konopí na kožní problémy je dobře popsáno řadou odborných studií uvedených v literatuře [2],[12].

V chemickém průmyslu slouží konopný olej jako surovina k výrobě laků, fermentází, mazivových olejů, mýdel, barev aj.

Farmaceutický průmysl využívá silné baktericidní účinky konopného oleje v oblasti vývoje dermatologických přípravků.

Z hlediska zemědělství je konopné semeno unikátním krmivem pro ptáky, pravděpodobně pro drůbež a při zkrmování pokrutin i pro plemenná zvířata. V potravinářství však nalézá uplatnění i jako konopná moučka, ze které lze připravovat řadu druhů pečiva či jiných pochutin. [9]

Celkově lze říci, že konopné semínko poskytuje současně alternativní potravinu, energetický a chemicky využitelný olej vhodný k výrobě biopaliv, navíc vzniklé odpady je možné zkrmovat nebo energeticky zpracovávat na uhlíkaté suroviny.

## 4 Konopí a ochrana životního prostředí

S prudkým rozvojem lidské civilizace souvisí neustále se zvyšující poptávka po zdrojích energie. Primárně získáváme energii z fosilních paliv, jako je uhlí, ropa, zemní plyn, a také štěpením jádra. Během výroby energie z fosilních paliv jsou uvolňovány skleníkové plyny jako je CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O. Dochází také k znečišťování životního prostředí produkcí těžkých kovů, prachových částic a jiných polutantů. Využitím alternativních zdrojů energie lze tyto emise snížit a zároveň také emise skleníkových plynů a polutantů.

Sledujeme-li konopí jako alternativní zdroj biomasy pro energetické účely, pak je zapotřebí uvědomit si základní zjednodušenou rovnici vzniku biomasy [18]:



Rovnice fotosyntézy vypovídá o vzniku organické hmoty, sacharidu a kyslíku z vody a oxidu uhličitého, za přítomnosti katalyzátorů – rostlinných pigmentů, např. chlorofylu, a části spektra slunečního světla o vlnové délce 380 – 760 nm.

Pro bližší představu o snížení emisí uhlíku ukládáním do rostlinné biomasy a do půdy si naznačíme několik základních údajů. Na základě těchto údajů budeme schopni objasnit vliv pěstování konopí na omezování skleníkových plynů uvolňovaných do atmosféry.

Studie [19] uvádí hmotnostní procento uhlíku v konopné biomase na C=41,2%, vodíku 6,5% a kyslíku na 52,2% s výhřevností 16,4MJ.Kg<sup>-1</sup>. Výnos biomasy na hektar se liší podle odrůdy, klimatického pásma a dalších zemědělských faktorů. Avšak dle studie [3] je průměrný výnos v Evropě 7 t.ha<sup>-1</sup>, studie [1] uvádí výnos suché biomasy odrůd *C. sativa Justo 11* a *C. sativa Benico* 8,5 – 10,5 t.ha<sup>-1</sup>. Pro obecný výpočet obsahu uhlíku v biomase použijeme hodnotu produkce konopí 10 t.ha<sup>-1</sup> a 40% hmotnostních procent obsahu uhlíku v biomase.

Provedeme-li výpočet spotřeby uhlíku ve formě oxidu uhličitého na produkci 10t biomasy z jednoho hektaru, se 40% hmotnostním obsahem uhlíku v biomase, dojdeme k hodnotě 14,6t CO<sub>2</sub>. To představuje předpokládanou spotřebu CO<sub>2</sub> nutnou k nárůstu nadzemní části biomasy na ploše 1 ha, ale zároveň i množství uvolněného oxidu uhličitého při dokonalém spálení této biomasy.

K tomuto číslu je navíc nutné přičíst množství CO<sub>2</sub> uloženého v kořenovém systému. Při hypotetickém předpokladu, že kořenový systém je zhruba 20% nadzemní hmoty tedy 2t.ha<sup>-1</sup> a obsah uhlíku je hmotnostních 20%, lze dojít k závěru, že podzemní část spotřebuje během sezóny 1,46t.ha<sup>-1</sup> CO<sub>2</sub>. Prostým součtem spotřeby CO<sub>2</sub> pro jednu sezonu u nadzemní části a podzemní části dostaneme hodnotu teoretické celkové spotřeby 16,06 t.ha<sup>-1</sup> CO<sub>2</sub>. Nutné je upozornit, že zde zanedbáváme jiný způsob transportu uhlíku do rostliny např. ve formě organických živin nebo rozpuštěného CO<sub>2</sub> v půdní vodě.

Studie [20] uvádí, že využitelná plocha pro pěstování energetických plodin k roku 2004 byla v okresech Bruntál (770 ha), Frýdek-Místek (1986 ha), Karviná (6761 ha), Nový Jičín (671 ha), Opava (832ha) a Ostrava (181 ha), celkem v Moravskoslezském kraji to činí 11 210 ha.

Při předpokladu využití pouhé necelé poloviny 5000 ha pro pěstování konopné biomasy lze jednoduše vypočítat, že vznikne produkce odpovídající cca 50Mt konopí s energetickým potenciálem 820TJ.

V celém Moravskoslezském kraji by došlo při těchto předpokladech ročně k úbytku 803Mt CO<sub>2</sub>. Z tohoto objemu by bylo odhadem uloženo v kořenovém systému ročně 73 Mt CO<sub>2</sub> v organické podobě, což činí obohacení půdního fondu o uhlík ročně o 200g.m<sup>-3</sup>, za předpokladu, že kořeny sahají 1m do hloubky. Ovšem při spálení se opět uvolní téměř celých 730Mt CO<sub>2</sub>.

Podobným způsobem se dá vypočítat produkce kyslíku, která by činila 116,77t.ha O<sub>2</sub> a v Moravskoslezském kraji 5,8Tt O<sub>2</sub>.

Vzhledem k zatím neznámé velikosti celkové plochy nadzemních částí konopné rostliny a její schopnosti adsorpce tuhých částic, nelze odhadnout, jak dalece pozitivní vliv by měly konopné lány a pole na zachycení prachových

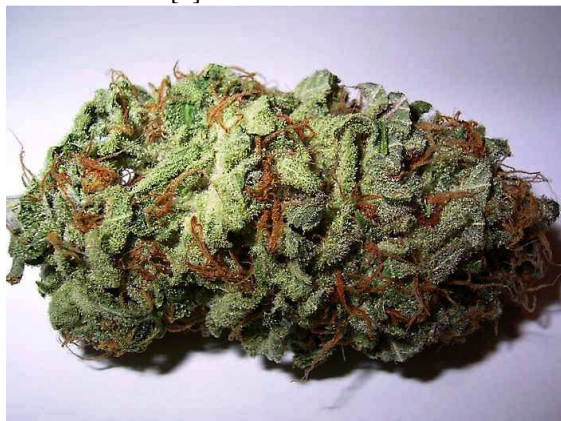
částic a depozice např. PM10, které jsou obzvláště v Moravskoslezském kraji vážným problémem.

Ale lze předpokládat, že vlivem obsahu ochranných pryskyřic v kutikule na povrchu stonku, listu a květu konopí a mikrostruktury povrchových tkání, bude probíhat také proces čištění znečištěného vzduchu formou adsorpce kontaminantů na povrch biomasy.

Za zmínku stojí fakt, že konopí zadržuje vláhu, kypří zem, pozitivně ovlivňuje pH půdy, vyživuje ji. [1]

## 5 Technické konopí vs. marihuana

Ve 20. století došlo celosvětově k negativní medializaci marihuany (*Cannabis indica* s obsahem THC více než 0,3%), potažmo konopí jako nebezpečné narkotické drogy způsobující závislost a ničící zdraví. [2]



Obr. 5 Sušená marihuana, palička s hnědými květovými chloupky a okvětním listům pokrytým pryskyřicí s vysokým obsahem psychoaktivním THC [24]

Diskutovat o oprávněnosti této medializace ovlivněné zejména politickým a farmaceutickým lobbingem v USA je bezpředmětné. [2].

Faktem je, že společnost, zvláště starší generace, často spojuje marihuanu, psychotropní drogu, s konopím, a to i technickým, a vnímají to jako hrozbu a riziko pro zdraví a porušování zákonů, přitom mají v povědomí časté využití konopných produktů. Další negativní stránkou vnímanou společností je drogové legislativní nařízení vztahující se k marihuaně, avšak ne k technickému konopí a s tím spojené předsudky o zneužívání pěstitelské plochy.

### 5.1 Legislativa

Pěstování marihuany (*Cannabis indica*) je v České Republice zakázáno, a kdo jej poruší, dopouští se trestného činu podle § 285 Trestního zákoníku:

*„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“*

Nelegální je ovšem i jeho pouhé držení (viz. § 284):

*„Za malé množství pěstovaných rostlin konopí se považuje pět rostlin bez ohledu na jejich vzrůst a rozměry. Za malé množství drogy se považuje marihuana do patnácti gramů sušiny a hašiš do pěti gramů.“*

Ze zákona je postižitelné vždy i přechovávání omamné psychotropní látky. Přechovávání méně jak 15 gramů marihuany není trestný čin, ale je porušeno ustanovení § 30, odst 1, písm. j) zákona o přestupcích a pachatelé hrozí pokuta až 15 000 korun.

Trestní zákoník pamatuje i na obchodování s marihuanou:

*„Kdo neoprávněně vyrobí, doveze, vyveze, proveze, nabízí, zprostředkuje, prodá nebo jinak jinému opatří nebo pro jiného přechovává omamnou nebo psychotropní látku, přípravek obsahující omamnou nebo psychotropní látku nebo jed, bude potrestán odnětím svobody na jeden rok až pět let.“*

Řada občanů, včetně těch méně informovaných, vidí hrozbu v pěstování konopí, obávají se podezření státními orgány za pěstování a výrobu omamných látek.

Avšak technické konopí je podle zákona 167/1998 Sb., o návykových látkách, a jeho novele z 20. května 2004, a o změně některých dalších zákonů možné pěstovat, neobsahuje-li více jak 0,3% THC [10]. To zaručuje certifikát dodavatele semen, určeného k pěstování.

Pěstitel podléhá pouze podle § 29 ohlašovací povinnosti, při pěstování nad 100m<sup>2</sup>.

Významný je zejména fakt, že 99m<sup>2</sup> oseté plochy poskytne cca 99 kg biomasy, což odpovídá energetickému potenciálu 1,62GJ s možnou výtečností 6,43 kg semen ročně.

### 5.2 Marihuana a konopí v medicíně

V dnešní době se zásadně mění společenský náhled na marihuanu, která dříve byla vnímána jednoznačně jako droga. Pomalu nalézá své uplatnění v medicíně. [2]

Jako první zavedla v roce 2001 pěstování konopí pro lékařské a farmaceutické účely Kanada. Stala se tak prvním státem na světě, kde bylo použití konopí pro lékařské účely legalizováno. [21]

Ale marihuana ve formě tinktur, masť, sušené biomasy, macerátů a jiných výrobků byla využívána pro léčebné účely již tisíce let. [2][4]

V lednu letošního roku schválili také poslanci ČR legalizaci konopí pro léčebné využití, avšak jen na lékařský předpis s regulovaným odběrem v lékárnách. [22] Tento krok otevřel legální cestu mnoha nemocným k oficiálnímu využívání této rostliny při léčbě. Podobně je tomu tak i v řadě dalších zemí, jako je Španělsko, Belgie, USA, Kanada aj.

## 6 Závěr

Konopí a marihuana je dnes předmětem vážných diskuzí na různých sociálních úrovních od nejnižší až po ty nejvyšší, politické. Je předmětem řady výzkumných studií a projektů.

V tomto článku byla zmíněna jak negativní, tak pozitivní fakta spojená s produkcí konopí od počátku až po současnost.

Technické konopí je alternativní a udržitelnou rostlinou, nabízející potenciální řešení různých environmentálních problémů od čištění půd, vod a vzduchu přes potravinářské, chemické, farmaceutické a energetické využití.

Jeho pěstování je omezeno jen některými parametry, které jsou velmi snadno dosažitelné i v umělých podmínkách, je to tedy rostlina nenáročná. První technické problémy nastávají při výběru vhodné techniky pro zpracování této biomasy, avšak s postupujícím rozvojem lze očekávat odstranění těchto technických a technologických překážek.

Významným tématem je problematika marihuany. Její legalizace, byť pouze pro lékařské účely a pod speciálním dozorem, umožňuje částečně překonat bariéry mezi zemědělci a pěstiteli.

Odrůdy, vyvíjené v současnosti genovými inženýry a biotechnologi, snad v budoucnu umožní ještě širší škálu možných aplikací v praxi. Inovace jsou očekávány v umožnění produkce legálních, farmaceuticky čistých kanabinoidů, a naopak omezení množství psychoaktivních látek typu THC. Z hlediska využití konopí v procesech napomáhajících ochraně životního prostředí jsou vyvíjeny odrůdy s vyšší produkcí biomasy a vyšší schopností čištění půd, využitelné například při bioremediacích.

## 7 Použitá literatura

- [1] ŠNOBOL, Josef; Rostlinná výroba IV. Chmel, len, konopí, využití biomasy k energetickým účelům. Česká zemědělská univerzita v Praze, 2004, str. 85 – 119, ISBN 80-213-1153-3
- [2] GRINSPOON L.; BAKALAR, J.B., Marihuana zakázána medicína, Cad predd, Bratislava, 2008 , 176.s., ISBN 80-85349-57
- [3] SLADKÝ, Václav.; Konopí – stará kulturní rostlina v Evropě a ČR. Biom.cz [On-line]. 2002-01-30 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/konopi-stara-kulturni-rostlina-v-evrope-a-cr>>. ISSN: 1801-2655.
- [4] Stručná historie konopí v datech, . Free-grower.cz [On-line]. [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.free-grower.cz/viewtopic.php?f=69&t=238>>
- [5] Historie konopí 2,naseekonomika.cz [On-line]. [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.naseekonomika.cz/historie-konopi-2/>>
- [6] TRČKOVÁ, J.K.; Konopí – rostlina historická-rostlina budoucnosti. Konopa.cz [On-line]. 2010-09-17 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.konopa.cz/historie/konopi-rostlina-budoucnosti.html>>
- [7] Historie, Konopa.cz [On-line]. [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.konopa.cz/cs/historie/blog.html>>
- [8] Legislativa, konopa.sk [On-line]. 2010-0426 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.konopa.sk/legislativa/>>
- [9] HONZÍK, Roman; Konopí seté nejen alternativní energetická plodina. Biom.cz [online]. 2004-03-24 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/konopi-sete-nejen-alternativni-energeticka-plodina>>. ISSN: 1801-2655.
- [10] ŠIROKÁ, Marie; Konopí seté – energetická a průmyslová plodina třetího tisíciletí. Biom.cz [online]. 2009-01-26 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/konopi-sete-energeticka-a-prumyslova-plodina-tretiho-tisicileti>>. ISSN: 1801-2655.
- [11] VANĚK, Tomáš, fytoemediace – rostliny pro udržitelný rozvoj, gate2biotech.cz [online]. 2007-06-22 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.gate2biotech.cz/fytoemediace-rostliny-pro-udrzitelny-rozvoj/>>
- [12] ŠTIRL, Marek, Využití biotechnologických metod při pěstování technického konopí (Cannabis sativa L.), , Praha, 2011, Bakalářská práce, Univerzita Karlova v Praze
- [13] LINGER, P., OSTWALD, A. & HAENSLER, J. 2005. Cannabis sativa L. growing on heavy metal contaminated soil: growth, cadmium uptake and photosynthesis. *Biologia Plantarum*, 49, 567-576.
- [14] SHI, G. & CAI, Q. 2009. Cadmium tolerance and accumulation in eight potential energy crops. *Biotechnology Advances*, 27, 555-561
- [15] LINGER, P., MÜSSIG, J., FISCHER, H. & KOBERT, J. 2002. Industrial hemp (Cannabis sativa L.) growing on heavy metal contaminated s
- [16] KOTRBA, P., NAJMANOVA, J., MACEK, T., RUML, T. & MACKOVA, M. 2009. Genetically modified plants in phytoremediation of heavy metal and metalloids soil and sediment pollution. *Biotechnology Advances*, 27, 799-810
- [17] Energetické byliny, [online]. [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <[http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/4/energeticke\\_byliny.html](http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/4/energeticke_byliny.html)>
- [18] Fotosyntéza, [online]. [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotosynt%C3%A9za>>
- [19] WILLIAMS, Paul, T., REED, Anton R., Pre-formed activated carbon matting derived from the pyrolysis of biomass natural fibre textile waste, J. Anal. Appl. Pyrolysis 70 (2003) 563-577
- [20] BRUŠTÍK, Marek. Bomasa z pohledu území energetické koncepce v moravskoslezského kraje. Sborník příspěvku I. semináře Biomasa jako zdroj energie. Výzkumné energetické centrum, VŠB-Technická univerzita, 2006, Str. 61-68.,ISBN 80-248-1182-0
- [21] Legislativa , konopi.org [online] [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.konopi.org/legislativa>>
- [22] Poslanci podpořili legalizaci konopí pro léčebné účely, novinky.cz org [online] [cit. 2013-02-03]. Dostupné z

WWW:<http://www.novinky.cz/domaci/287079-poslanci-podporili-legalizaci-konopi-pro-lecebne-ucely.html>

- [23] Policie obvinila muže z Prostějovska, který pěstoval konopí jako lék , [online] 2010-03-10 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://legalizace-konopi.blog.cz/1003/policie-obvinila-muze-z-prostejovska-ktery-pestoval-konopi-jako-lek>>
- [24] Marihuana, wikipwdie.cz, [online] [cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Marihuana>>
- [25] V centru Vídně objevili záhon s konopím, [online] 2011-06-09[cit. 2013-02-03]. Dostupné z WWW: [http://relax.lidovky.cz/v-centru-vidne-objevili-zahon-s-konopim-fcz-/zajimavosti.aspx?c=A110729\\_200823\\_ln-zajimavosti\\_ape](http://relax.lidovky.cz/v-centru-vidne-objevili-zahon-s-konopim-fcz-/zajimavosti.aspx?c=A110729_200823_ln-zajimavosti_ape)