

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

## Postavení konopí (*Cannabis sativa*) v ochraně rostlin

Bakalářská práce

Vedoucí práce

doc. Ing. Jana Pexová Kalinová, Ph.D.

Vypracovala

Helena Hrdličková

České Budějovice

duben 2011

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Postavení konopí v ochraně rostlin (*Cannabis sativa*) vypracovala samostatně s použitím pramenů a literatury, uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s §47b zákona č. 111/1998Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne.....

Podpis.....

## Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat paní doc. Ing. Pexové Kalinové, Ph.D., za ochotu, vstřícnost a cenné rady při tvorbě bakalářské práce.

Můj dík patří i těm, které jsem při tvorbě bakalářské práce kontaktovala a kteří mi pomohli a poradili.

Další můj velký dík patří manželovi za pomoc, podporu a hlavně vytvoření vhodných podmínek pro vypracování této bakalářské práce.

## ABSTRAKT

Konopí seté, nazývané též konopí technické je všestranně využitelná přadná, olejná i energetická plodina, která by mohla nahradit mnohé syntetické suroviny, jejichž výroba zatěžuje životní prostředí

Cílem práce bylo formou literární rešerše shrnout informace o výskytu škodlivých činitelů v porostech konopí setého (škůdci, choroby, plevel) a možnostech ochrany proti nim, společně s informacemi o kompetičních a alelopatických vlastnostech konopí a možnosti jejich využití konopí v ochraně rostlin.

I když je spektrum chorob a škůdců pestré, ekonomické ztráty jimi způsobené jsou zatím velice nízké. Za potenciálně nebezpečné lze z houbových chorob považovat *Mycocentrospora cantuariensis*, tento druh byl doposud pozorován pouze na chmelu. Dalšími nově vyskytujícími druhy byly houby *Phytophthora cactorum* a *Septoria neocanabina*. Ze škůdců by pak vážnější škody mohl způsobit dřepčík chmelový (*Psylliodes attenuata*), mšice konopná (*Phorodon cannabis*) a zavíječ kukuřičný (*Ostrinia nubilalis*). Plevel dokáže porost konopí svým rychlým růstem velice dobře potlačit. Vlastní ochrana rostlin konopí spočívá ve vylučování kanaboidů a těkavých terpenoidů, které dokáží chránit nejen rostliny stejného druhu, ale částečně i okolní rostliny. Tyto látky, ale i společné pěstování konopí a jiných rostlin za účelem ochrany proti chorobám a škůdcům, by mohly být novým perspektivním prostředkem v ochraně rostlin.

**Klíčová slova:** konopí seté, choroby, škůdce, plevel, vlastní ochrana

## **ABSTRACT**

*Cannabis sativa* is a useful fibre, oil and energy plant that could be replace lot of synthetic row materials, whose production pollutes the environment.

The aim of this work was to summarize the information about the occurrence of pests, diseases and weeds in the hemp stand and the possibilities of protection against them, together with information about the competitive and allelopathic characteristics of hemp and possibilities of hemp utilization in the plant protection.

Though the spectrum of disease and pests is wide, until now the economics losses caused by harmful organisms are very low. *Mycocentrospora cantuariensis* is a potentially dangerous disease, until now this species was obserwedy on hop. *Phytophthora cactorum* and *Septoria neocanabina* belong to the new occured species. From the pests fleahopper (*Psylliodes attenuata*), cannabis louse (*Phorodon cannabis*) and european corn borer (*Ostrinia nubilalis*) could be the cause of the important yield losses. The hemp stand is able to suppress the weed growth due to quick development. The self-protection of hemp consists the secretion of canabinoids and volatile terpenoids, that protect not only the hemp plants but partially also neighbouring plants. These compounds and also mixed cultivation of hemp with other plants could be a new advanced tool in the plant protection.

**Keywords:** *Cannabis sativa*, disease, pest, weed, self protection

# OBSAH

1. Úvod	9
2. Cíl	11
3. Literární přehled	12
3.1. Biologická charakteristika konopí setého	12
3.1.1. Kořenový systém	12
3.1.2. Stonek	13
3.1.3. Listy	13
3.1.4. Květ	14
3.1.5. Plod	14
3.2. Růst a vývoj konopí setého	14
3.3. Požadavky konopí setého na prostředí	15
3.4. Produkce konopí setého v ČR	16
3.5. Přehled houbových chorob konopí setého	17
3.5.1. Bílá hniloba stonků	17
3.5.2. Plíseň šedá	18
3.5.3. Fusariosa konopí	19
3.5.4. Dírkovitost listů	19
3.5.5. Septoriosa konopí	20
3.5.6. Plíseň konopná	20
3.5.7. Hnědá skvrnitost listů	20
3.5.8. Skvrnitost stonků konopí	21
3.5.9. Stříbřitost stonků	21
3.6. Virové choroby	22
3.6.1. Virové mosaiky	22
3.6.2. Klamná virová deštníkovitost konopí	22
3.6.3. Virové kadeřavosti konopí	23
3.7. Fyziologické poškození	23
3.7.1. Panašování konopí	23
3.7.2. Mrazové škody	23
3.7.3. Kolénkovitost konopí	23
3.8. Škůdci konopí setého	24

3.8.1. Dřepčík chmelový	24
3.8.2. Mšice konopná	25
3.8.3. Zavíječ kukuřičný	25
3.8.4. Kovolessklec (můra) gama	26
3.8.5. Můra černá	27
3.8.6. Obaleč konopný	28
3.8.7. Pidikřísek zelenavý	29
3.8.8. Listohladka konopáčová	29
3.8.9. Listohladka konopná	30
3.8.10. Vrtalka zahradní	31
3.8.11. Hád'átka	31
3.8.12. Ptáci	33
3.9. Nejvážnější plevele konopí setého	33
3.9.1. Jednoděložné, jednoleté	33
3.9.2. Dvouděložné, jednoleté	34
3.9.3. Vytrvalé	35
3.10. Kompetiční a alelopatické vlastnosti konopí	36
3.11. Možnosti využití konopí v ochraně rostlin	37
4. Závěr	39
5. Seznam použité literatury	41
6. Příloha	46





# 1. ÚVOD

Konopí seté, nazývané též konopí technické je v dnešní době jedna z nejdiskutovanějších polních plodin ve světě. Je to všestranně využitelná přadná, olejnatá a energetická plodina, která by mohla nahradit mnohé syntetické suroviny, jejichž výroba zatěžuje životní prostředí. Konopí je velmi dobře přizpůsobené našim klimatickým podmínkám, je proto možné ho pěstovat všude s výjimkou oblastí trvale zamokřených nebo trvale vysušených. V České republice se začalo konopí pěstovat od počátku 17. století, vlákno se využívalo hlavně na výrobu plachet a lanoví pro lodě a potřeby armád. Z těch dob pochází i názvy míst, kde se konopí pěstovalo - například Konopiště. Od počátku 20. století docházelo k poklesu pěstebních ploch z důvodu dovozu levnějšího bavlněného vlákna, juty a sisálu.

Konopí seté je přadná rostlina, která má široké využití v průmyslu, energetice i lékařství. Pro zpracování lze využít 100% částí rostliny, zejména pak vlákna, semena a pazdeří. Krátké vlákno se využívá pro výrobu papíru, stavebních izolací, lisování termoplastických dílů pro automobilový průmysl. Dlouhé vlákno je vhodné pro textilní průmysl. Konopné vlákno se vyznačuje savostí, trvanlivostí, prodyšností a má vynikající tepelně izolační vlastnosti. Provazy z konopí jsou velmi pevné. Antibakteriální vlastnosti konopí setého se mohou uplatnit v léčivech, kosmetice, ale i při tvorbě obvazových materiálů z konopných vláken.

Pazdeří lze využít ve stavebnictví i pro výrobu paliva - biopellet a biobriket, které jsou již dnes na českém trhu. Pazdeří je také vhodným materiálem jako podestýlka pro ustájená zvířata a velkochovy drůbeže.

Konopné semeno je žádané při výrobě krmných směsí pro ryby, exotické ptactvo, lisuje se z něj olej, který nachází uplatnění v potravinářství, kosmetice nebo výrobě barev, laků a mýdel. Na trhu jsou i cukrovinky a pečivo. Konopné extrakty se používají do alko i nealkoholických nápojů či mastí. Konopí seté je ideální univerzální rostlinou. Výrobky z konopí jsou trvanlivé a navíc 100% biodegradabilní. Při jeho pěstování není zatím třeba používat pesticidy, které zatěžují životní prostředí, proto je vhodné pro ekologické zemědělství. To se však při jeho rozsáhlejším pěstování a změnách v zemědělské produkci může změnit.

Změna klimatických podmínek (kratší zimy, půda nepromrzá do spodních částí podorničí) a zemědělská produkce ovlivňovaná momentální rentabilitou získaného produktu, způsobují minimalizaci agrotechnických zásahů a málo pestrý sortiment pěstovaných plodin. To vše přispívá k výskytu některých škůdců a chorob. Při hluboké orbě jsou přezimující vývojová stadia a napadené posklizňové zbytky zapraveny z povrchové vrstvy do hloubky a mnoho jich tak zahyne. Při minimalizaci tomu tak není. Rozšiřují se také plevele a výdrol předcházející plodiny, které umožňují přežívání škůdcům i chorobám. Za posledních deset let se podstatně změnilo druhové rozšíření škůdců a chorob, objevily se dosud neznámé druhy. V posledních letech byl zaznamenán například zvýšený výskyt zavíječe kukuřičného (*Ostrinia nubilalis*) po celých Čechách, zatímco dříve byl rozšířen především na Moravě. Dále bylo například nalezeno mnoho pozemků, kde se vyskytují karanténní druhy cystotvorných háďátek (*Globodera rostochiensis* a *Globodera pallida*).

Zvláště při pěstování plodin v rozsáhlých monokulturách poškozují choroby a škůdci rostliny a významně snižují výnosy, proto je třeba věnovat jejich ochraně a prevenci výskytu velkou pozornost.

## 2. CÍL

Cílem práce je formou literární rešerše shrnout informace o výskytu škodlivých činitelů v porostech konopí setého (škůdci, choroby, plevele) a možnost ochrany proti nim, stejně tak jako informace o vlivu konopí jako předplodiny na zdravotní stav následné plodiny, kompetičních a alelopatických vlastnostech konopí a možnosti využití konopí v ochraně rostlin. Na základě získaných informací upozornit na možné potenciální nebezpečné choroby, škůdce a plevele v ČR či možnosti využití konopí v ochraně rostlin.

### 3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

#### 3.1. Biologická charakteristika konopí

Konopí seté (*Cannabis sativa* L) je jednoletá dvoudomá i jednodomá rostlina z čeledi konopovité (*Cannabaceae*).

U dvoudomých odrůd konopí se na jedné rostlině vytváří květenství samčí a na druhé rostlině květenství samičí. Rostliny se samčím květenstvím se jinak nazývají poskonné (kohoutci) a rostliny samičí se označují jako hlavaté (hlavatice, slepičky). Samčí rostliny jsou zpravidla vyšší a štíhlejší, mají světlejší, méněčetné listy, šedozelený vrchol a řídké květenství, kvetou o 3-15 dnů později, po odkvětu přestávají růst a odumírají, mají však ve stoncích více vláknů lepší jakost než rostliny samičí. Samičí rostliny jsou nižší, hrubší a robustnější než rostliny samčí, mají tmavší, vícečetné listy, narůžovělý vrchol a husté květenství. Po odkvětu dále rostou až do vytvoření a vyzrání semena. Zastoupení samčích a samičích rostlin v porostu není ustálené a vyrovnané. Zpravidla připadá na 100 rostlin samčích 110 až 150 rostlin samičích. U některých odrůd bývá poměr 1:3. Váhou však připadá na rostliny samičí v průměru asi 79% a na rostliny samčí 21%. Na výnosu vláknů se podílejí rostliny samičí asi 70% a rostliny samčí asi 30% (Váša 1965).

U jednodomého konopí se vytváří na každé rostlině květenství obou pohlaví a ojediněle se vyskytují i typy hermafroditní, které jsou neplodné. Tyto jednodomé rostliny se označují jako intersexuální, řadí se k nim však i rostliny konopí dvoudomého s různými odchylkami v habitu i pohlaví. Hoffman (1960) rozděluje tyto rostliny podle utváření květenství a sekundárních pohlavních znaků do dvou podskupin. Do první řadí rostliny s habitem rostlin samičích a do druhé rostliny s habitem rostlin samčích (Váša 1965).

##### 3.1.1. Kořenový systém

Proti nadzemní části rostliny je kořenový systém slabě vyvinutý. Gorodnij (1938) uvádí, že z váhy celé rostliny v době sklizně konopí připadá 60-65% na stonek, 8-10% na kořen, 18-20% na listy a 8-10% na semeno. Hlavní kořen má tvar větvenitý a sahá do hloubky 120-160 cm, což pomáhá bránit erozi půdy (Robinson 1998). Nielsen 2003 uvádí, že má pozitivní vliv na provzdušňování půdy, pohyb vody a zvýšení kationtů. Z něho horizontálně vyrůstají postranní kořeny, které jsou rozloženy v hloubce 65-80 cm, ale

nejvíce jich je - zvláště u mladších rostlin - v ornici (Váša 1965). Konopí akumuluje těžké kovy z kontaminované zeminy (Robinson 1998). V Polsku Kozłowski (1995) zaznamenal, že konopí velmi dobře rostlo na půdě kontaminované mědí (Marcus 2002).

### **3.1.2. Stonek**

Stonek konopí je přímý. U severského konopí jakutské formy dosahuje výšky jen 0,2 m a u jižního konopí 3 i více metrů. Kromě formy a odrůdy ovlivňují délku stonku i podmínky prostředí. Na půdě bohatší, lépe zásobené vláhou a živinami je rostlina vyšší a tlustší než na půdě chudší. Chrennikov a Tolločko (1953) uvádějí, že u středoruských konopí dosáhl stonek na úrodné půdě výšky 3 m, ale na vyvýšených místech téhož pozemku jen 1,5 m. V řídkých porostech se stonek v horní části větví. U jednocených porostů se rozvětňuje již odspodu. Podle Chrennikova a Toločka (1953) se jižní typy konopí větví víc než středoruské (Váša 1965).

Stonek konopí roste rychleji než kořen, hlavně ve fázi rychlého růstu. V době kvetení samčích rostlin se růst zastaví, ale u samičích rostlin pokračuje dále až do dozrání semena. Mladý stonek je šťavnatý, vyplněný dřevňovým pletivem, dužnatý. Na průřezu je vícehranný až okrouhlý, porostlý žláznatými chloupky. Při dozrávání mění tvar. Většinou bývá čtyřhranný nebo šestihřanný, někdy až rýhovaný, přičemž v dolní části zůstává okrouhlý a hrany, respektive rýhy, se k vrcholu zesilují. Po vzejití má zelenou barvu, později je světlejší, v plné zralosti dřevnatí, je citrónově zelený a při přezrání začíná pod vlivem povětrnostních podmínek hnědnout (Váša 1965).

Má 7-15 internodií: nejdelší internodia jsou uprostřed a nejtlustší naspodu. Čím méně má internodií a čím jsou delší, tím více vláknů obsahuje a tím je vlákno kvalitnější. Z hlediska hospodářského využití je stonek (lodyha) nejdůležitější částí rostliny, protože obsahuje vlákno (Váša 1965).

### **3.1.3. Listy**

Listy konopí jsou 3-13četné. Jižní konopí má listy vícečetné než středoruské a toto konopí opět vícečetné než severní. Samičí rostliny mají vícečetnější listy než samčí. Odspodu stonku směrem do středu se počet lístků zvyšuje, až dosáhne maxima, a potom směrem k vrcholu se opět snižuje. Listy mají tvar kopinatý, na okraji jsou zoubkované. Řapíky jsou krátké až středně dlouhé. Listy na lodyze jsou odspodu postaveny vstřícně, v květenství jsou střídavé. Děložní listy jsou dva, masité, jednoduché, podlouhlého tvaru.

Vzácně se najdou rostliny, které mají tři děložní listy. Děložní listy včas opadávají a tvoří na lodyze první kolénko. První pár pravých listů tvoří druhé kolénko, druhý pár pravých listů třetí kolénko atd. Při dozrávání rostlin listy odspodu k vrcholu žloutnou, odumírají a opadávají (Váša 1965).

### **3.1.4. Květ**

Formování květenství konopí začíná ve 4. etapě organogeneze. Rostliny tehdy mají 4-5 párů pravých listů. Samčí rostliny se dostávají do 4. etapy dříve než samičí. V 5., 6. a 7. etapě organogeneze se diferencují květní hrbolky, v 8. - 9. etapě se zakládají květy, rostliny kvetou a oplodňují se (Váša 1965). Květy jsou složeny do střípců na dlouhých stopkách. Každý květ má pět žlutozelených okvětních šupinek a pět tyčinek (Šimon 1964). Kvetou v červnu až srpnu (Moudrý, Stražil 1999).

### **3.1.5. Plod**

Plod konopí je jednosemenná nažka, která je okrouhle vejčitého tvaru. Má velký, podkovitě stočený klíček a malý podíl endospermu. V ojedinělých případech jsou v jednom semenu dva klíčky, ale jeden z nich bývá vždy slaběji vyvinutý. Klíček je obalen tmavě zeleným mramorovaným oplodím. Velikost a absolutní váha semena je různá a záleží na typu a odrůdě konopí. U konopí severských je nejnižší, a to 7g a u konopí jižních nejvyšší až 26g. U odrůd konopí pěstovaných v ČR se pohybuje od 16g do 23g. Hmotnost semene je genotypickým projevem: je však velmi ovlivněna klimatickými a půdními a jinými vnějšími podmínkami (Váša 1965).

## **3.2. Růst a vývoj konopí setého**

### **Růstové fáze**

Vzcházení - trvá 3 – 15 dnů, vyznačuje se pomalejším růstem lodyhy a silnějším růstem kořenů, nepříznivě jej ovlivňuje nedostatek vody, nízká teplota a půdní škraloup (Váša 1965).

Fáze rychlého růstu - trvá od vytvoření 3. páru pravých listů až do začátku tvorby květních pupenů, nastává silný růst lodyhy a zapojení porostu (Váša 1965).

Nasazování pupenů – v této době jsou tvořeny největší přírůstky lodyhy do délky, diferencuje se pohlaví, samčí rostliny jsou vyšší než samičí, rostliny v této fázi procházejí 5., 6. a 7. etapou organogeneze (Váša 1965).

Kvetení - u samčího květenství se otvírají první květy a postupně dozrávají prašníky, u samičího květenství vyrůstají 1 – 2 mm dlouhé blizny z plodolistu. V této růstové fázi se tvoří maximální množství vláknů.(Váša 1965).

Zrání semene - začíná po oplodnění blizny samičích rostlin, semeno dozrává odspodu k vrcholu květenství, trvá 30 – 40 dnů (Šnobl 2004). Dozrávají v září až říjnu. (Moudrý, Stražil 1999).

### 3.3. Požadavky konopí na prostředí

Konopí je teplomilná plodina, vegetační termická konstanta při pěstování na vlákno je 1 800 – 2 000 °C, na semeno 2 200 – 2 500 °C. Semeno začíná klíčit již při teplotě 2 – 3 °C, v době setí by však teplota půdy měla být 10 °C. V době vzházení je odolné krátkotrvajícím jarním mrazíkům až do –6 °C. Při optimální teplotě během vegetace mohou denní přírůstky rostlin činit až 12 – 14 cm (Šnobl 2004).

Konopí je poměrně náročné na vláhu. Pro klíčení potřebuje přibližně 50 % vody z hmotnosti semene. Na vytvoření 1 kg sušiny nadzemní části rostliny spotřebuje 600 – 700l vody. Největší požadavek na vodu spadá do období před a v období květu, s procesem dozrávání potřeba vody klesá. Krátkodobě dovede odolávat i přísuškům. Celoroční úhrn srážek v oblasti pěstování by neměl klesnout pod 500 mm. V průběhu vegetačního období (120 – 130 dnů) potřebuje konopí 250 – 300 mm srážek (Šnobl 2004).

Pro dosažení vysokého výnosu a kvality stonku semene je nutné optimálně stanovit výživu a hnojení, poměr N : P : K. Převážnou část P, K, Mg hnojiv aplikujeme již na podzim, zbytek pak na jaře před setím. Dusíkatá hnojiva aplikujeme až na jaře před setím, slabší porosty přihnojíme ještě po vzejití, celková dávka dusíku činí 80-100kg.ha<sup>-1</sup>. Konopí příznivě reaguje i na hnojení organickými hnojivy (Šnobl 2004).

Konopí pěstované (jižní a středoruské) je rostlina krátkodenní, vývojová stadia probíhají rychleji v oblastech s kratším dnem než 14 hodin. Konopí severní je rostlinou dlouhého dne, se zkracováním délky dne se snižuje výška rostliny (Šnobl 2004).

Pro konopí jsou vhodné půdy hlubší, úrodné, hlinité, hlinitopísčité, s dobrou zásobou pohotových živin, půdy neutrální až slabě zásadité (pH 7 – 7,6). Relativně dobrých výsledků bylo dosaženo i na rekultivovaných půdách při pěstování na biomasu pro

energetické účely. Konopí citlivě reaguje na kvalitu půdy, slouží jako indikátor vyrovnanosti půdy. Konopí lze pěstovat s úspěchem až do 450 m nadmořské výšky. Půdy by měly mít dobrou zásobu dusíku a fosforu (Šnobl 2004).

Nejvhodnější předplodinou pro konopí jsou proto rostliny, které zanechají půdu bez plevelů, kyprou, dobře zásobenou živinami, zvláště dusíkem (okopaniny, kukuřice, luskoviny, jetel, vojtěška i obiloviny). Snáší i pěstování po sobě. Je dobrou předplodinou i pro náročné zemědělské plodiny, protože zanechává půdu čistou a v dobrém stavu (Moudrý, Stražil 1999).

Konopí dobře odolává i povětrnostním vlivům, i když Stražil (2004) uvádí, že na experimentálním poli u Třemošné v roce 2001 vichřice porost konopí zničila. Vichřicí nalomené stonky odumřely, narosením se otevřely a likvidace pak byla velmi obtížná. Nové výhonky z kořenů nevyrazily.

### **3.4. Produkce konopí v ČR**

Konopí se v Čechách pěstovalo po staletí, ale v roce 1956 bylo pěstování konopí zcela přerušeno. K jeho obnově došlo až na konci 90. let 20. století (Stražil 2000). V roce 2006 bylo dle údajů SZIF oseto 1155 ha a v roce 2007 celkem 1538 ha. I přes několikaleté úsilí jak nadšenců konopí setého, tak i zemědělců – pěstitelů - se v roce 2009 pěstovalo konopí seté na pouhých cca 258 ha (Tošovská 2010). Příčin je několik, největší podíl na tom má celosvětová hospodářská krize, pokles cen krátkého vlákna na světových trzích a s tím související problém s odbytem. V současné době je v provozu pouze jediný zpracovatelský závod, který je před odebráním akreditace. Paradoxně na druhé straně převyšuje poptávka po druhotných konopných surovinách nabídku, např. pro potřeby papírenské výroby a stavebních tepelných izolačních materiálů je surovina dovážena ze zahraničí (Široká 2010).

Výnosy v našich podmínkách u nadzemní fytohmoty pohybují kolem 5,0 - 13,0 t.ha<sup>-1</sup> sušiny (Moudrý, Stražil 1999). Výnosy na semeno jsou uváděny okolo 0,7 – 1.1 t.ha<sup>-1</sup> (Stražil 2000).

Pěstování konopí setého je dotačně podporováno. Výběr odrůd je od 1.1.2009 dán Nařízením Komise (ES) č. 1124/2008. Podle něho je možné vyplácet podporu na všechny odrůdy konopí uvedené na seznamu ve „Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin“ dne 15. března roku, pro který je poskytnuta podpora, s výjimkou odrůd Finola a Tiborszallasi (Holubář a kol. 2010).



### 3.5. Přehled houbových chorob konopí setého

Konopí stejně jako všechny rostliny ať kulturní či plané, může být napadáno řadou patogenů. Přibližně se uvádí asi 80 různých patogenních organismů na jeden rostlinný druh. Jen málo z nich ale mívá hospodářský dopad. U nás se zatím fytopatologické problémy nevyskytují. Dá se ovšem předpokládat, pokud se navýší pěstební plochy konopí, že se může zvýšit i výskyt chorob a škůdců. Například v Ontariu už zaznamenali v oblastech, kde se zvyšuje pěstování konopí výskyt nespécifických hub *Botrytis cinerea* Pers (plíseň šedá) a *Sclerotinia sclerotinia* (Lib.) Masse (bílá hniloba). Vyšší výskyt *Sclerotinie* o 10% byl zjištěn zejména v místech, kde se po konopí pěstovala řepka (Baxter 2000).

Z chorob se na konopí nejčastěji vyskytuje plíseň šedá (*B. cinerea.*) fusariosa (*Giberella pulicaris* (Fr.) Sacc.) a bílá (sklerociová) hniloba (*S. sclerotiorum*). Na konopí parazitují i další houby, které způsobují především různé formy listových skvrnitostí (např. z rodu *Didymella*, *Septoria*, *Ascochyta*), v ČR ale nemají zatím žádný význam (Prokinová 2001).

I u konopí platí, že nejlepší ochranou proti chorobám je prevence. Kvalitně a ve správných termínech prováděné pěstitelské zásahy - od výběru a přípravy pozemku, založení porostu až po sklizeň, správný výběr pozemku (nevhodné jsou kamenité a štěrkovité půdy), příprava půdy a vyrovnaná výživa (Prokinová 2001).

Nově vyskytujícími druhy patogenů na konopí byly houby *Phytophthora cactorum* a *Septoria neocanabina* (Ondřej a kol. 2010).

#### 3.5.1. Bílá hniloba stonků konopí

**Původce:** *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Masse (hlízenka obecná)

**Význam:** Destrukce stonků konopí. Velmi významná choroba, způsobující velké ztráty na výnosech i kvalitě konopí. Vlákno z napadených porostů je bezcenné.

**Hostitel:** Široce polyfágní patogen, mnoho pěstovaných i divoce rostoucích rostlin.

**Příznaky:** Projevuje se propadlými místy na povrchu stonků. K napadení zpravidla dochází od fáze začátku kvetení (Holubář 2010). Napadené pletivo stonků zesvětlá a pokrývá se bělavým myceliem, na kterém se později (zpravidla uvnitř stonků) tvoří černá sklerocia. Patogen způsobuje mokrou hnilobu a totální enzymatický rozklad lýkových vláken. Rostliny se přelamují a hynou nebo žloutnou a schnou.

**Epidemiologie:** Zdrojem nákazy jsou sklerocia, která se do půdy dostala při sklizni nebo s osivem. Sklerocia mohou přetrvat v půdě 7-10let. Ze sklerocií vyrůstá mycelium, které infikuje bazální části rostlin. Na sklerociích se vytvářejí plodnice apotecia a v nich ve vřecích askospóry, které jsou také zdrojem infekce. K infekci dochází především za vlhkého a teplejšího počasí (Rataj 1958).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá v pěstování odolných odrůd, použití zdravého osiva bez sklerocií, správné agrotechnice (ne příliš husté porosty a nepřehnojovat dusíkem). Na pozemcích, kde se choroba vyskytla, nesejeme konopí 8 let (Bartoš a kol. 1968). Pro chemickou ochranu není v současnosti registrován žádný fungicid pro konopí.

### 3.5.2. Plíseň šedá (šedá hniloba konopí)

**Původce:** *Botryotinia fuckeliana*(teleom.)/*Botrytis cinerea* (Pers.)

**Význam:** Destrukce stonků konopí. Patří k druhé nejvýznamnější chorobě.

**Hostitel:** Široce polyfágní patogen, mnoho pěstovaných i divoce rostoucích rostlin.

**Příznaky:** Padání klíčnic rostlin i napadení stonků starších rostlin, odumírání vzešlých rostlin, na děložních listech se objevují tmavé skvrny, na napadeném pletivu vyrůstá šedé vzdušné mycelium houby. Uvnitř stonků se tvoří černá sklerocia. U starších rostlin se příznaky objevují obvykle v době mezi kvetením a zráním, ve spodní třetině stonku jako světlé, šedavé skvrny, na kterých se tvoří šedý povlak mycelia. Napadeny mohou být i květy.

**Epidemiologie:** Patogen přetrvává na rostlinných zbytcích, jako sklerocia v půdě nebo osivu. K napadení dochází především po mechanickém poškození, v hustých porostech, především za deštrujícího deštivého počasí (Tošovská 2010).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá v pěstování odolných odrůd, použití zdravého osiva, správná agrotechnice, vyrovnané výživě, nepřehoustlých porostech a nepřehnojování dusíkem. U odrůdy JUSO - 11 byla deklarována dobrá odolnost vůči *Botrytis cinerea* (Široká 2010). V současnosti není registrován žádný fungicid do konopí.

### 3.5.3. Fusariosa konopí

**Původci:** *Fusarium sambucinum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*

**Význam:** Vzhledem k běžnému výskytu těchto patogenů na našich pozemcích je reálné nebezpečí napadení konopí houbami rodu *Fusarium*.

**Hostitel:** Široce polyfágní patogen, mnoho pěstovaných i divoce rostoucích rostlin.

**Příznaky:** Zejména na mladých rostlinách se za sucha na listech vytvářejí žlutavé, světle hnědé, později až hnědočerné suché skvrny. Za vlhkého počasí infikované pletivo listu postupně hnědne a měkne, list ztrácí přirozenou polohu a trhá se podél hlavní žilky. Příznakem může být tzv. padání klíčnic rostlin, na starších rostlinách se na listech a stoncích objevují rezavě hnědé skvrny, napadené pletivo zasychá, intenzita napadení však bývá nízká. Při napadení kořenů dochází k jejich trouchnivění a následně k vadnutí, zasychání a odumírání rostlin (Tošovská 2010).

**Epidemiologie:** Zdrojem infekce jsou rostlinné zbytky a půda.

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá v pěstování odolných odrůd, použití zdravého osiva a správné agrotechnice. U odrůdy JUSO - 11 je deklarována dobrá odolnost vůči fuzariovému vadnutí (Široká 2010).

### 3.5.4. Dírkovitost listů konopí

**Původce:** *Phyllosticta cannabis* (teleom.), *Mycosphaerella cannabis*

**Význam:** Zpočátku barevné skvrny na listech, ale může způsobit až destrukci stonků a znehodnocení vlákna.

**Hostitel:** Konopí

**Příznaky:** Infekce se projevuje drobnými, tmavými skvrnami na listech, které jsou zprvu hnědé, později bělají, rozšiřují se, a nakonec pletivo vypadává. Choroba při deštivém počasí přechází na stonky a může být příčinou znehodnocení vlákna a předčasného hynutí.

**Epidemiologie:** Zdrojem infekce jsou rostlinné zbytky (Holubář a kol. 2010).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá ve správné agrotechnice (zapravení posklizňových zbytků, dodržení střídání plodin v osevním postupu), použití zdravého osiva a pěstování odolných odrůd.

### 3.5.5. Septoriosa konopí

**Původce:** *Septoria cannabis* Sacc.

**Význam:** Destrukce listové plochy, zpomalení růstu.

**Hostitel:** Konopí

**Příznaky:** Choroba se šíří hlavně v červnu a červenci. Napadá nejdříve spodní listy, na kterých se tvoří okrově hnědé skvrny s tmavě hnědým až načervenalým okrajem. Choroba nezpůsobuje odumírání porostu, při silnějším napadení je však rostlina značně ochuzována o listovou plochu a její vývoj se zpomaluje.

**Epidemiologie:** Zdrojem infekce je půda a rostlinné zbytky (Holubář a kol. 2010).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá ve správné agrotechnice, dodržování střídání plodin v osevním postupu a použití zdravého osiva.

### 3.5.6. Plíseň konopná

**Původce:** *Pseudoperonospora cannabina* (Oth.).

**Význam:** Odumírání listů, mohou být poškozena i květenství.

**Hostitel:** Konopí

**Příznaky:** Na spodní straně listu, v blízkosti žilek se nejprve vyskytují žlutavé, chlorotické skvrny, které později porůstají šedým až nafialovělým povlakem mycelia a reprodukčních orgánů patogena. Při silné infekci dochází k odumírání celých listů. Mohou být poškozena i květenství.

**Epidemiologie:** Zdrojem infekce jsou vytrvalé oospory na rostlinných zbytcích (Holubář 2010).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá ve správné agrotechnice, dodržování střídání plodin v osevním postupu a použití zdravého osiva.

### 3.5.7. Hnědá skvrnitost listů

**Původce:** *Stemphylium botryosum* Wallr.

**Význam:** Hnědá skvrnitost stonků konopí se objevuje poměrně vzácně. Nezpůsobuje výrazné ztráty výnosů konopí.

**Hostitel:** Široce polyfágní patogen, mnoho pěstovaných i divoce rostoucích rostlin

**Příznaky:** Projevuje se hnědými zasychajícími skvrnami na listech. Na rubu listu jsou lupou pozorovatelné svazečky konidií (Rataj 1958).

**Epidemiologie:** Zdrojem infekce jsou rostlinné zbytky a půda.

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá ve správné agrotechnice, dodržování střídání plodin v osevním postupu a použití zdravého osiva.

### 3.5.8. Skvrnitost stonků konopí

**Původce:** *Dendrophoma marconii*, *Botryosphaeria marconii*

**Význam:** Nouzové dozrávání rostlin a destrukci vlákna.

**Hostitel:** Široce polyfágní patogen, mnoho pěstovaných i divoce rostoucích rostlin

**Příznaky:** Koncem vegetační doby se objevují na stoncích konopí tmavé skvrny (Tošovská 2010). Rostlina vadne, listy hnědnou a odumírají. Na spodních částech nemocných rostlin pozorujeme podélné vybělené nebo olovnatě šedé skvrny, které často povlékají celý stoněk. Skvrny jsou později posety drobnými černými plodnicemi houby. Zbarvení skvrn na lodyhách kolísá od světle šedé po temně černou barvu.

**Epidemiologie:** Choroba se přenáší půdou a rostlinnými zbytky. Je nejčastější na pozemcích, kde se konopí pěstuje několik let za sebou (Rataj 1958).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá ve správné agrotechnice, dodržování střídání plodin v osevním postupu a použití zdravého osiva.

### 3.5.9. Stříbřitost stonků

**Původce:** *Macrophomina phaseolina* syn., *Tiarospora phaseolina*

**Význam:** Choroba se vyskytuje zejména v teplých suchých oblastech. Dochází k destrukci celého stonku.

**Hostitel:** Konopí

**Příznaky:** Infekce se projevuje šedými, stříbřitě lesklými skvrnami na pokožce stonku, které mohou obepínat celý obvod stonku. Růstem mycelia uvnitř stonku dochází k destrukci pletiv. S rozvojem choroby žloutnou a vadnou listy a postupně celá rostlina. V průběhu infekce patogen vytváří, zejména mezi cévními svazky, velké množství černých mikrosklerocií o velikost 0,1–1 mm, která jsou dobře patrná na řezu stonkem. Jejich množství může být tak velké, že pletivo stonku dostává černošedé zbarvení (Holubář 2010).

**Epidemiologie:** Zdrojem infekce jsou mikrosklerocia v půdě na rostlinných zbytcích (Holubář a kol. 2010).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá v dodržování správné agrotechniky a osevního postupu.

### **3.6. Virové choroby konopí setého**

Virové choroby se nejčastěji projevují na mladých rostlinách. Příznaky se jeví jako nepravidelné zoubkování na listech. Příznaky vážnějšího ochuravění jsou bezhrotitost stejně jako děravost a atroficky vyvinuté pletivo rostliny. Některé napadené rostliny později příznaky ztrácejí a zdá se, že pak jde o větší nebo menší toleranci, protože v době zrání se v některých případech choroba objeví. Nejškodlivější vliv mají virosy na klíčivost a vzcházivost semen. Semenný materiál má zpravidla velmi nízkou klíčivost a část vzešlých rostlin brzy hyne za typických příznaků choroby. Naštěstí jsou samičí rostliny mnohem tolerantnější vůči virovým chorobám než rostliny samčí (Rataj 1958).

Zřídka způsobí virové choroby značné škody. Mohou napadnout všechny části rostlin a tím snížit výnosy. Přenašeči je hmyz - mšice, molice, třásněnky (Mc Partland 1996). Ochrana spočívá převážně v dodržování preventivních opatření.

#### **3.6.1. Virové mozaiky**

Virová mozaika neboli virové žloutnutí je přenosné mšicí konopnou (*Diphorodon cannabis* Pass.), stejně jako různé typy virových kadeřavostí. Projevuje se buď jako tečková mozaika po celé ploše čepele nebo prosvětlením základního pletiva na žilkách a v jejich sousedství. Velmi hojná je čárkovitá běložlutá mozaika. Vzácnější, ale nebezpečnější je mozaika pletiv mezi žilkami druhého řádu. Při přenosu mšicí konopnou je inkubační doba asi 25 dní. Tyto typy ochuravění jsou též v nepatrném procentu přenosné semenem (Rataj 1958).

#### **3.6.2. Klamná virová deštníkovitost konopí**

Klamná deštníkovitost se projevuje tím, že se zoubky ohýbají obloukovitě zpět a list se stáčí dolů. Rovněž tato choroba je přenosné mšicí konopnou i semenem. Chorobu je třeba odlišit od pravé deštníkovitosti, která je dědičná a vzniká nepochybně mutací (Rataj 1958).

### **3.6.3. Virové kadeřavosti konopí**

Virové kadeřavosti (svraštělosti) se vyskytují hlavně na mladých rostlinách. Kadeřavé listy mají značně vystouplé drobné žilky na čepeli. Kadeřavost je často doprovázena zkadeřením středu čepele a obloukovitým zakřivením listů na stranu nebo dolů. Virová kadeřavost listů dospělých rostlin je jednou z nejtěžších chorob konopí (Rataj 1958).

## **3.7. Fyziologická poškození**

### **3.7.1. Panašování konopí**

Panašování se na konopí vyskytuje poměrně dosti často a projevuje se tím, že celé listy nebo jen díly čepele jsou světle žluté (Rataj 1958). Panašování může být způsobeno nedostatkem mobilních živin (N, P, K, Mg, B, Mb), příznaky se projevují na velkých listech na spodní části rostliny. Při nedostatku méně mobilních živin (Mn, Zn, Ca, S, Fe, Cu) začnou příznaky na mladých listech a postupují směrem k vrcholu (Mc Partland 1996).

### **3.7.2. Mrazové škody**

Mrazové škody jsou na konopí vzácné. Klesnou-li teploty pod  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  nebo trvá-li menší mráz déle než 5-6 hodin, vznikají podle síly mrazu menší nebo větší škody. Mrazové škody se na konopí projevují černáním děložních listů a vytahováním klíčků. Čím je konopí starší, tím citlivější je k mrazu a v době tvorby pravých listů je mohou vážně poškodit i teploty do  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Rataj 1958).

### **3.7.3. Kolénkovitost konopí**

Vzniká u starších porostů při poškození kroupami, kdy se tvoří tzv. kolénka na lodyhách. Krupobití může způsobit na porostech konopí velké škody. Na mladých rostlinách poláme stonky i listy. Takové poškození znamená značné znehodnocení kvality, i když rostliny velmi rychle regenerují (Rataj 1958).

### 3.8. Škůdci konopí setého

Na konopí může škodit dřepčík chmelový (*Psylliodes attenuata* Koch.), housenky můry gama (*Autographa gamma* L.), mšice konopná (*Phorodon cannabis* Pass.) a zavíječ kukuřičný (*Ostrinia nubilalis* Hübn.). Někdy porosty na semeno, při dozrávání navštěvuje ptactvo (Šíroká 2010).

#### 3.8.1. Dřepčík chmelový (*Psylliodes attenuata* Koch.)

**Význam:** Brouci napadají vzcházející konopí, ale nejnebezpečnější jsou v době kvetení, kdy ochuzují rostliny o listovou plochu, poškozují samičí orgány a snižují výnos osiva. Silně poškozené výhony nerostou, krní a hynou. Larvy vyžírají v kořincích úzké chodbičky. V současné době se rozšiřují lokality s výskytem tohoto škůdce.

**Hostitel:** chmel, konopí

**Příznaky:** Na jaře na vegetačních vrcholech a listech výhonů chmele vyžírají brouci charakteristické dírky. Listy jsou řesetovitě proděravělé. Letní generace brouků škodí v červenci a srpnu na mladých listech a květenství.

**Hostitel:** Škůdce napadá kromě konopí také chmel.

**Biologie a ekologie:** Brouk je 2-2,5 mm dlouhý, vejčitého tvaru, černozeleň, kovově lesklý. Tykadla jsou rezavě červená, desetičlenná. Posledních pět článků je černých. Vajíčka jsou drobná, oválná, světlá. Larvy mají nitkovitý tvar a jsou asi 4 mm dlouhé, bělavé se třemi páry krátkých noh. Hlava, štítek a pygidium jsou žluté. Kukla má vejčitý tvar, je 3 mm dlouhá, ke konci těla silně zúžená, bílá, před líhnutím hnědá.

Po výlezu ze zimního úkrytu a úživném žíru, který trvá cca 1-2 měsíce se samičky páří a od konce května kladou do půdy, v blízkosti rostlin, vajíčka. Za 10 dní se líhnou larvy. Během 25-40 dní se tyto dvakrát svlékají a pak zalézají hlouběji do půdy. Larvy se v půdě kuklí a nová generace brouků vzniká až v srpnu. Po 3 týdnech se z kukly líhne brouk. Dřepčík chmelový má v roce jen jediné pokolení. Koncem října zalézají k přezimování. Dřepčík chmelový může také přežívat na kopřivě dvoudomé, lopuchu a konopí. Kritické pro regulaci tohoto škůdce bývá střídání mrazů a oblev (Anonym 1 2010).



**Ochrana:** Preventivní ochranou je správná agrotechnika a dodržování osevního postupu.

V registru je zapsáno několik přípravků (Alfametrin, Aztek) s účinnou látkou alfa-cypermethrin. Z parazitů je znám lumčík *Perilitus bicolor*.

### 3.8.2. Mšice konopná (*Diphorodon cannabis* Pass.)

**Význam:** Výskyt mšice konopné není pravidelný. Je rozšířena téměř po celém území státu.

Sáním způsobuje rozpad listového barviva, medovnicí potřísněná semena jsou zpravidla porostlá černěmi, mohou mít i škodlivý vliv na kvalitu vlákna, přenáší virové choroby. (Rataj 1958).

**Hostitel:** Konopí

**Příznaky:** Mšice konopná saje s oblibou na vrcholcích samičích rostlin, kde může být nebezpečná semenům. Tvořící se semena potřísněna medovnicí zpravidla porůstají černěmi, které je mohou zničit. Silné napadené listy nabývají červenavého zbarvení a hynou. Listy jsou po sání mšic někdy znetvořeny. Na poškozených stoncích mohou vzniknout ztlustlá místa, mající škodlivý vliv na kvalitu vlákna.

**Biologie a ekologie:** Mšice konopná (*Diphorodon cannabis* Pass.) je drobný savý hmyz, patřící do řádu hmyzu stejnokřídlého (*Homoptera*). Na konopí žijí živorodé samičky, které jsou bezkřídlé nebo okřídlené. Bezokřídla živorodá samička je nejčastěji zelenavá, žlutá, načervenalá nebo modrá. Její tělo je protáhlé oválné, 1,5-2 mm dlouhé, celé porostlé krátkými paličkovitými chloupky. Tykadla nasedají vpředu na čele na prostředně velké tykadlové hrbolky, ze kterých ční dopředu dosti dlouhé a úzké výrůstky. Okřídlená živorodá samička se podobá bezkřídlé, má však kratší výrůstky na čele a tmavěji zbarvená tykadla. Na zelenavém zadečku jsou hnědé skvrny (Rataj 1958).

**Ochrana:** Hlavní ochranou jsou dodržování preventivních opatření. Na regulaci populační hustoty mšice se výrazně podílejí přirození nepřátele. Jsou to dravá sluněčka z rodů *Syrphus*, *Episyrphus*, *Metasyrphus*, *Epistrophe*, *Platycheirus* aj. a parazitičtí mšicomáři (*Aphidius*)(Čača 1990). Z chemických přípravků je v registru například Agri Pirimicarb, Alfametrin, Alfatak s účinnou látkou pirimcarb.

### 3.8.3. Zavíječ kukuřičný (*Ostrinia nubilalis*)

**Význam:** Zavíječ kukuřičný je jedním z nejvýznamnějších škůdců kukuřice. Při silném výskytu bývá na jedné rostlině 10–15 housenek. Listy napadených rostlin nejprve

červenají, později žloutnou a zasychají. Jestliže je ve stonku více než 5 housenek, rostlina se opoždí v růstu a za suššího počasí může hynout. Poškozené rostliny jsou ve vyšší míře napadány řadou houbových chorob (Holubář 2010).

**Hostitel:** Kukuřice, konopí, proso, čirok

**Příznaky:** Vytváří 3 - 4 mm kruhové otvory a chodby v rostlinných stéblech.

**Biologie a ekologie:** Motýl zavíječe kukuřičného má rozpětí křídel asi 30 mm. Samička má přední křídla okrově žlutá se dvěma ostře zubatými tmavšími čarami, zadní křídla jsou žlutá. Sameček je obvykle drobnějšího vzrůstu. Přední křídla má skořicově hnědá, zadní pak šedá se žlutou páskou souběžnou s lemem. Housenka dosahuje délky 25 mm. Zbarvena je do šedožluta, s tmavším proužkem na hřbetní straně.

Samička zavíječe kukuřičného klade vajíčka jen několik dní po vylíhnutí po 10 - 40 jedincích na spodní stranu listů. Zhruba za týden se líhnou mladé housenky, které se na "mateřské rostlině" dále vyživují. V době sklizně zalézají housenky do spodní části stonku, kde přezimují. Housenka zavíječe kukuřičného přezimuje ve zbytcích rostlin. Kuklí se přibližně ve druhé polovině měsíce května. Po té se začínají objevovat první motýli. Nálety probíhají ve vlnách a trvají většinou až do konce srpna. Zavíječ kukuřičný potřebuje pro svůj život vlhčí a teplejší prostředí (Rataj 1958).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá v dodržování správné agrotechniky a osevního postupu. Biologickou ochranu zajišťují vaječní parazitoidi *Trichogramma evanescens* a *T. pintoi* (přípravek Trichoplus). Z chemických přípravků jsou v registru například přípravky Alfametrin, Alfatak, Aztec s účinnou látkou alfa-cypermethrin.

#### **3.8.4. Kovolessklec (můra) gama (*Autographa gamma*)**

**Význam:** Housenky redukují počet rostlin nebo snižují výnos nebo kvalitu produktu. Na porostu konopí nezpůsobují větší ekonomické ztráty.

**Hostitel:** Široce polyfágní druh. Housenky byly zjištěny na více než 100 druzích živých rostlin (Hluchý a kol. 2008).

**Příznaky:** Nejprve žír na mladších částech rostlin, později na starších částech rostlin až holožír.

**Biologie a ekologie:** Dospělec je můra v rozpětí křídel 40-48mm, s předními křídly fialově šedými s tmavším středním pásem a lemem, uprostřed se stříbřitě lesklou skvrnou ve tvaru písmene gamma. Vajíčka jsou bílá se zeleným odstínem, téměř kulovitá na povrchu s 32 - 36 příčnými žebérky. Housenky jsou převážně zelenavé na hřbetě s šesti

tenkými bílými nebo žlutými, někdy dvojitými podélnými čarami mezi nimiž jsou kroužkované bradavky. Po bocích probíhá žlutavá čára, pod níž leží bílé, černé vroubené průduchy. Housenky mají tělo uprostřed ztlustlé a mají pouze 3 páry panožek. První dva vývojové stupně housenek se po vyrušení po vláknu spouští na zem, další stupně housenek po vyrušení padají na zem, kde zůstávají svinutě ležet.

Můra gamma má na našem území dvě nebo tři generace za rok. Žádné stádium nepodléhá diapauze a může tak přezimovat v kterémkoliv stádiu vývoje. Každoročně k nám také zalétají dospělci, kteří ukončili vývoj v zemích jižní Evropy. Proto bývá letová aktivita v průběhu roku rozvleklá. Od května poletují motýli, kteří ukončili vývoj na našem území. Samičky snášejí vajíčka jednotlivě nebo v malých snůškách na rub listu. Vývoj vajíček trvá podle teploty od 7 do 14 dnů. Vajíčka pro svůj vývoj vyžadují vysokou relativní vlhkost. Pohyb housenek je podobný pohybu píďalek. Housenky se kuklí v řídkých kokonech na rostlinách. Motýli druhé generace se vyskytují v červenci, motýli třetí generace v srpnu až v říjnu (Rataj 1958).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá v dodržování správné agrotechniky a osevního postupu. Postřik se provádí registrovanými syntetickými insekticidy nebo přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis* v době maxima výskytu housenek 1 a 2 vývojového stupně. Orientační práh škodlivosti je 10% napadených rostlin.

### 3.8.5. Můra černá (*Melanchra persicariae* L.)

**Význam:** Znehodnocuje listy žírem a výkaly.

**Hostitel:** Různé druhy brukvovitých, okrasné rostliny, konopí

**Příznaky:** V listech vykousané otvory, později listy ožrané tak, že z nich zůstanou jen silnější žebra.

**Biologie a ekologie:** Vajíčka jsou polokulovitá, kladená ve skupinách. Vajíčka můry zelné jsou nejprve světlá, později tmavě šedá. Housenky jsou různě zbarvené. Na hřbetě mají 3 podélné čáry. Motýli jsou šedohnědí a na zadním okraji křídla mají charakteristickou kresbu v podobě písmene "W".

Motýli 1. generace můry zelné létají v květnu a červnu, 2. generace od července do září. Jsou aktivní večer a v noci. Na spodní stranu nejstarších listů kladou skupiny vajíček po 10 až 200 kusech. Housenky zpočátku žijí ve skupinách a až později se rozlézají. Přes den se zdržují v horní vrstvě půdy nebo pod zbytky rostlin. V noci vylézají k žíru. Zpočátku vykusují vnější listy. Kuklí se v půdě a tam přezimují. Délka období kladení

vajíček a jejich vývoje závisí na počasí. Optimální je teplota mezi 18 až 22°C. Nízké teploty (kolem 10°C a nižší) i vysoké teploty (nad 30°C) jsou pro můry nepříznivé (Anonym 1 2010).

**Ochrana:** Preventivní opatření spočívají v dodržování osevního postupu. Z chemických prostředků je v registru například přípravek Spintor s účinnou látkou spinosad, který je povolen i v ekologickém zemědělství. Mezi přirozené nepřátele můr patří vosičky rodu *Trichogramma*, kuklice, lumci, lumčící a především viry způsobující polyedrii (Anonym 1 2010).

### 3.8.6. Obaleč konopný (*Cydia delinea*)

**Význam:** Škodí obvykle housenky druhé generace. Při přemnožení mohou značně poškodit semena a tedy snížit jejich výnos. V ČR jsou výskyty tohoto škůdce zanedbatelné.

**Hostitel:** konopí, chmel.

**Příznaky:** Zduřené stonky, v místech zduření jsou otvory, později jsou ožraná květenství a semena.

**Biologie a ekologie:** Rozpětí křídel u dospělců je 10-14mm. Na křídlech převládá barva hnědá. Charakteristická je téměř čtvercová žlutavá skvrna na předních křídlech. Skvrna je rozdělena třemi paralelními hnědými proužky. V apikálním rohu je černavá skvrna. Imaga se líhnou z housenek na začátku května. Studené počasí v květnu po teplém počasí v dubnu jsou pro vývoj škůdce nepříznivé. Samičky po přiletu kladou přibližně 500 vajíček (samostatně) na stonky a listy. Kuklení se odehrává na různých místech na rostlině (většinou uvnitř stonků). Housenky druhé generace se líhnou v červenci z vajíček nakladených na vrchní listy pod květenstvím. Jsou schopné zničit podstatnou část semen. Má dvě generace v roce, částečně možná je i třetí. Přezimují housenky v půdě v hloubce asi 6cm a to na zbytcích kořenů a stonků (Hluchý a kol. 2008).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá v dodržování správné agrotechniky a osevního postupu. Chemická ochrana se provádí při zjištění výskytu motýlů nad konopím v době nalétávání první generace imag. Postřik se doporučuje opakovat za 8-12 dní (účinek na housenky). V současné době není žádný přípravek registrovaný pro konopí seté.

### 3.8.7. Pidikřísek zelenavý (*Empoasca flavescens* F.)

**Význam:** Pouze při silném napadení, kdy opadávají listy. Běžně není poškození významné.

**Hostitel:** Konopí, chmel, řepa, ovocné stromy.

**Příznaky:** Při silném napadení listové pletivo žloutne a později zasychá. Příznakem výskytu je i přítomnost spousty prázdných svléknutých kožek na listech konopí. Po zatřesení rostlinou křískové v desítkách vyletují, hlavně z hlavatek.

**Biologie a ekologie:** Pidikřísek zelenavý je drobný křísek, sající zásadně na rubu konopných listů, kde způsobují bělavé vpichy. Přezimují dospělé samičky, které v březnu až dubnu opouštějí zimní úkryty v půdě nebo pod zbytky rostlin. Vajíčka kladou od poloviny května do června většinou do pletiv na spodní straně listů. Z nich se líhnou pohyblivé, skoro bílé až žlutavé larvy, které se do doby vyspělosti pětkrát svlékají. Zprvu jsou úplně bezkřídlé, podobné mšicím, po druhém svlékání jsou již patrné základy křídel a larvy tmavou, jsou zelené nebo narůžovělé. Larvy se vyskytují nejčastěji v červnu a červenci, nacházíme po nich na listech drobné kožky. Celý vývoj trvá 4 až 6 týdnů (Rataj 1958).

**Ochrana:** V chemické ochraně lze využít ekotoxikologicky přijatelné organofosfáty nebo přípravky ze skupiny IOR. V křiscích parazitují mouchy čeledi *Pipunculidae*, jejichž parazitace dosahuje hodnot kolem 10%, vzácně na vlhčích biotopech až 50%. Dále v těchto křiscích parazitují řásníci (*Strepsiptera*) a blanokřídlí parazitoidi čeledi *Dryinidae*. Posledně jmenovaní parazitoidi jsou významní jak vlastní parazitní, tak predací. Přítomnost a intenzitu výskytu lze monitorovat také žlutými lepkavými deskami (Hluchý a kol. 2008).

### 3.8.8. Listohladka konopáčová (*Liriomyza eupatorii* Kattenbach)

**Význam:** Poškození zpomaluje růst, vlákno i semeno se špatně tvoří.

**Hostitel:** Konopí

**Příznaky:** Larva vyhlodává chodbičky na svrchní straně listu. Chodbičky se zprvu typicky spirálovitě stácejí, později podkop opouští a tvoří asi 10mm dlouhý přímý nebo nepravidelně zvlněný výběžek.

Při silném výskytu napadá listohladka spodní listy konopné rostliny. Jsou-li spodní listy již obsazeny larvami, kladou samičky vajíčka na listy vrchní, takže listy bývají poškozeny do dvou třetin až tří čtvrtin výšky rostliny.

**Biologie a ekologie:** Listohladka konopáčová (*Liriomyza eupatorii*) je drobná muška, která se líhne na jaře, a to nejčastěji počátkem května. Mušky kladou vajíčka na listy konopí. Z vajíček se líhnou drobné larvičky, které se zavrtávají do listových pletiv a vyhledávají tam chodbičky (podkopy, hyponymy, miny). Tyto chodbičky jsou velmi typického tvaru i barvy.

Hlava mouchy je žlutá s tmavýma očima, tělo žluté s černou středovou skvrnou na štítě a s černými příčnými čarami na každém článku zadečku. Nohy jsou nažloutlé, holeně zahnědlé. Moucha měří 1,3-1,7mm.

Na jednom listě žije 7-10 larev, takže list ztrácí svou funkci. Larvy cizopasí na listech konopí až do sklizně. V srpnu opouštějí chodbičky v listech a kuklí se v půdě, kde přezimují.

Za příznivých podmínek má listohladka konopáčová dvě pokolení do roka. Druhé pokolení bývá hojnější (Rataj 1958).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá ve správné agrotechnice a vhodně zvoleném osevním postupu.

### **3.8.9. Listohladka konopná (*Liriomyza strigata* Meigen)**

**Význam:** Na konopí se vyskytuje vzácněji než listohladka konopáčová. Netvoří na porostech konopí vážnější škody.

**Hostitel:** Konopí

**Příznaky:** Podkopy na spodní straně listů.

**Biologie a ekologie:** Listohladka konopná (*Liriomyza strigata*) se podobá listohladce konopáčové, ale černá skvrna na štítě je mnohem lesklejší. Hlavním rozpoznávacím znakem je tvar podkopů na listě. Míny jsou tvořeny na spodní straně listů poblíže jejich okrajů, odkud larva vyhledává chodbičku směřující k hlavní žilce. Tam vzniká podélná chodba, větví se podél žilek druhého řádu. Larva se vrací vždy zpět k hlavní žilce a tvoří další postranní chodbičky. Dospělá larva listohladky konopné opouští podkopy v listech a kuklí se v půdě. Listohladka má do roka 2 pokolení (Rataj 1958).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá ve správné agrotechnice a vhodně zvoleném osevním postupu.

### **3.8.10. Vrtalka zahradní (*Phytomyza atricornis* Meigen)**

**Význam:** Napadené listy postupně žloutnou, vadnou a odumírají. Škůdci není přikládán hospodářský význam (Bittner 2008).

**Hostitel:** Řepka, konopí.

**Příznaky:** Patrné podkopy hádkovitého tvaru, vznikají neuspořádaně na libovolném místě čepele (Rataj 1958).

**Biologie a ekologie:** Larva se kuklí na konci chodbičky. Jsou bílé, bezhlavé a bez končetin dlouhé asi 6mm. Dospělci jsou mušky, velikosti 3mm. K líhnutí dospělců dochází koncem dubna až začátkem května a vrtalka může mít v roce až tři generace. Koncem podzimu se larvy stěhují do půdy, kde se kuklí a přečkávají zimu (Rataj 1958).

**Ochrana:** Preventivní ochrana spočívá v dodržování zásad správné agrotechniky a střídání plodin v osevním postupu.

### **3.8.11. Hád'átka**

Rostliny poškozované hád'átky zaostávají v růstu, často vadnou a žloutnou. Napadené části jsou deformované, pletiva praskají a rostliny se snaží napadenou tkáň nahradit novou. Dochází k nadměrné tvorbě slabých kořínků nebo listů či ke vzniku hálek. Obvykle jsou rostliny napadány v porostu ohniskově. Napadení je možné prokázat zjištěním živých hád'átek v napadené rostlině nebo substrátu, speciálními laboratorními metodami. Zdrojem napadení hád'átky je zamořená půda, rostlinný materiál, především sadba a infikované rostlinné zbytky. Hád'átka mají schopnost přežít v půdě i několik let (některé druhy déle než pět let) bez vhodných hostitelských rostlin (Häni a kol. 1993).

U konopí je známo šest druhů hád'átek, všechny, krom hád'átka zhoubného škodí na kořenech (Mc Partland 1996).

Nejúčinnější a nejlevnější ochranou jsou vhodné osevní postupy. Do osevních postupů zařazovat nepřátelské rostliny, které stimulují hád'átka k vylézání z cyst, ale vylíhlé larvy se v jejich pletivu nemohou vyvíjet. K těmto rostlinám patří: čekanka, cibule, česnek, žito, kukuřice, vikev, hrách a koňský bob.

Mezi další opatření proti hád'átkům patří důkladné obdělávání půdy. V provzdušněné půdě larvy intenzivně opouštějí cysty a za nepřítomnosti živých rostlin hynou. Chemická ochrana je nákladná a její efekt je krátkodobý. Přirozenými nepřáteli hád'átka zhoubného jsou některé půdní houby (Anonym3 2010).

### ***Meloidogyne incognita, Meloidogyne hapla, Meloidogyne javanica***

Hád'átka patřící do rodu *Meloidogyne* jsou hálkotvorná. Larvy těchto hád'átek pronikají do mezibuněčných prostor kořínků a stimulují vznik hálek - zduřelého nádorovitého pletiva. Háčky dosahují velkých rozměrů, i více než 10cm. Při silném napadení je kořenový systém silně poškozen. Napadené rostliny postupně vadnou, žloutnou a zakrňují. Na kořenech jsou patrné háčky. Samičky jsou bělavé a velmi křehké, velmi rychle se rozmnožují a mohou mít až 12 generací do roka. Dospělí samečkové žijí krátce v půdě v bezprostředním okolí kořínků rostlin a rostliny nepoškozují (Häni a kol. 1993).

### **Hád'átka řepné (*Heterodera schachtii*)**

Larvy jsou pohyblivé a nejlépe vyhledávají kořínky živných rostlin v dostatečně pórovité půdě, při půdní vlhkosti 10-20% a při teplotě nad 20°C. Kritické množství je 1 000-1 500 vajíček nebo larev ve 100 cm<sup>3</sup> zeminy.

Při napadení jsou od konce června nebo začátkem července v ohniscích rostliny zbrzděné ve vzrůstu, s menšími a světlejšími listy než rostliny zdravé. Za suchého slunečného počasí jsou listy zvadlé, v noci se napřimují. Hlavní kořen je krátký, celerovitý, s nadměrným množstvím postranních kořínků. Na kořincích jsou bílé cysty. Cysty jsou odumřelé samičky. Mají citronovitý tvar. Jsou 0,6-0,8 mm dlouhé, 0,4-0,5 mm široké. Obvykle obsahují 200-300 vajíček a larev. Zprvu bílé cysty se po opadu z kořínků mění na tmavohnědé. Samečci jsou štíhlí, 1,3-1,6 mm dlouzí. Larvy opouštějí cysty při teplotě nad 10°C a dostatečné vlhkosti půdy a to i za nepřítomnosti hostitelských rostlin. V kořincích živných rostlin samičky po oplodnění samečky duří, mění se v cysty plné vajíček a z kořínků odpadávají. Do roka se vyvinou 1-2 generace. Cysty s životaschopným obsahem mohou v půdě setrvat až 7 let (Anonym3 2010).

### **Hád'átka chmelové (*Heterodera humuli*)**

Larvy těchto hád'átek vyhledávají kořínky živných rostlin při teplotě okolo 25 ° C. Preferují těžkou půdu. Hlavní hostitelskou rostlinou je chmel, ale mohou přežívat i na kopřivě dvoudomé (*Urtica dioica*). Larvy jsou pohyblivé, převážně ve vlhké půdě. Samičky jsou dlouhé asi 0,3-0,6mm. Mají citronovitý tvar. Samečci jsou dlouzí 0,7-0,9mm. Samečci pronikají do půdy a samičky zůstávají na kořenech plné vajíček. Do roka



se vyvine 1 generace. Vývoj trvá 34-56 dní, v závislostech na podmínkách (Anonym4 2010).

### **Hád'átko zhoubné (*Ditylenchus dipsaci*)**

Toto hád'átko je široce rozšířený a polyfágní druh. Žije nad zemí, počáteční příznaky vznikají na stoncích, listech, později rostliny také zakřňují (Mc Partland 1996). Tento druh dosahuje max. délky 1,5 mm a šířky 35 mikrometrů. Netvoří cysty. Podle průběhu teplot trvá vývoj jedné generace 3-6 týdnů, počet generací v jednom roce bývá větší (může docházet k rychlému nárůstu).

Vajíčka a „trvalé larvy“ mohou zůstat v půdě připraveny k dalšímu vývoji více než 1 rok. Kritické číslo představují 1-2 larvy a více ve 100 ml půdy. Silně infestované rostliny mají poškozená pletiva, která zahnívají. Na pozemku se vytvářejí ohniska se silně zbrzděným vývojem a růstem (Häni a kol. 1993).

### **3.8.12. Ptáci**

Další vážné škody na dozrávajícím porostu konopí mohou způsobit ptáci, pro které je konopné semeno velkým lákadlem (Šíroková 2010). Nejlepší a nejúčinnější ochranou proti ptákům je včasná a rychlá sklizeň.

## **3.9. Nejvážnější plevelé konopí setého**

Rychlý vývoj konopí po vyklíčení semen a zapojení porostu účinně působí k potlačování většiny plevelů (Sladký 2004). Pokud je konopí zaseto do úrodné půdy za optimálních teplotních i vlhkostních podmínek, velmi rychle klíčí a dosahuje za 3-4 týdny výšky 30cm. V této fázi zastiňuje zem z 90 %. Plevelé se mohou na stejném poli příští rok objevit, pokud je konopí střídáno s obilninami. Vytrvalé plevelé mohou být oslabeny nebo zneškodněny pokud se konopí na stejném poli pěstuje i druhý rok. Nicméně tato praxe zase zvyšuje možnost výskytu živočišným škůdcům (Baxter 2000).

### **3.9.1. Jednoděložné, jednoleté**

#### **Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.)**

**Botanické zařazení:** Čeleď *Poaceae* – lipnicovité

**Význam:** Velmi významný plevel, který škodí na celém území. Je označován jako třetí nejškodlivější plevel světa. Rychle se šíří (Mikulka a kol. 1999). V porostu konopí není významným plevelem, jeho výhodou je dlouhá doba klíčivosti semen. V ČR velmi rozšířen.

**Biologie:** Jednoletá, pozdní jarní, středně vysoká tráva. Stébla jsou přímá až vystoupavá, lysá, na kolénkách řídce chlupatá, tmavě šedozelená, často nafialovělá, vysoká 30-100cm. Vytváří 4-20 odnoží. Stéblo je lysé, na kolénkách řídce chlupaté.

Listy jsou lysé. Květenstvím je přímá nebo převislá lata tvořená několika hroznovitě uspořádanými lichoklasy. Klásky jsou jednokvěté, mají tři nestejně dlouhé štětinaté plevy, z nichž jedna vybíhá v osinu. Kvete od července do října. Plodem je obilka, která je okrouhlá až vejčitá, s ostrou hranou, hladká, lesklá, barvy černé. Udržují si dlouhou dobu klíčivosti, 8-10 let (Kazda a kol. 2007).

**Regulace:** Používání vyzrálých statkových hnojiv, čistého osiva, časné setí, vytvoření dobře zapojených porostů. Vhodné je zařazovat do osevního sledu takové plodiny, které ježatku potlačí, např. letní směsky, víceleté pícniny apod. Z přímých zásahů je účinné plečkování v širokořádkových porostech okopanin, zvláště v červenci a srpnu, na které by měla navazovat podmínka s orbou (Kazda a kol. 2007). Nejúspěšnějšími jsou graminicidy zejména pak kořenové herbicidy s delšími reziduálními účinky v půdě: např. metolachlor, alachlor, rimsulfuron (Kohout 1997).

### 3.9.2. Dvouděložné, jednoleté

**Svízel přítula** (*Galium aparine* L.)

**Botanické zařazení:** Čeleď *Rubaceae* – mořenovité

**Význam a výskyt:** Na orné půdě je tento druh klasifikován jako jeden z nejnebezpečnějších plevelů světa. Vyznačuje se vysokou konkurenční schopností. Dobře snáší zastínění, proto se uplatňuje i v hustých porostech. Na našem území je hojně rozšířen (Mikulka 1999). Šíří se zoochorně (zvířaty), vodou i statkovými hnojivy (Kohout 1997). Vzhledem ke své snášenlivosti zastínění by se mohl v porostu konopí vyskytnout.

**Biologie:** Jednoletá ozimá rostlina. Lodyhu vytváří popínavou nebo poléhavou, 30-150cm vysokou, čtyřhrannou. Listy jsou umístěny po 6-9 v přeslenech, jsou osinkaté, na líci krátce chlupaté až olysalé, tupé. Květenství je složeno z mnoha úžlabních 1-7květných vidlanů, květy jsou nazelenale bílé. Plodem je dvounažka 3-7 mm velká, hustě háčkovitě

štětinatá. Kvete od dubna do podzimu, plody se objevují od konce června. Jedna rostlina může vytvořit několik set nažek. Semena pro klíčení potřebují krátkou expozici chladem (Kazda a kol. 2007).

**Regulace:** Hluboké zpracování půdy snižuje zásobu diaspor v půdě (Kazda a kol. 2007). Omezování výskytu musí být vedeno komplexem agrotechnických a chemických způsobů: čistotou osiva, zabránění vysemenění na všech stanovištích, zvýšením samočisticí schopnosti půdy a zejména pak výběrem vhodných herbicidů. Nejúčinnějším herbicidem je např. fluroxypur, metamitron, clomazone. Je možno konstatovat, že lavinovité šíření svízele bylo na orných půdách zastaveno (Kohout 1997).

### 3.9.3. Vytrvalé

**Pýr plazivý** (*Elytrigia repens* (L.) Nevski)

**Botanické zařazení:** Čeleď *Poaceae* – lipnicovité

**Význam a výskyt:** Patří mezi velmi významné plevele. Konkurenční schopnost je vysoká. Při silném výskytu dokáže úplně potlačit všechny kulturní rostliny. Do půdy vylučuje alelopatické látky, čímž potlačuje ostatní rostliny. Jedná se o glykosid agropyren, který je uvolňován z živých i odumírajících rostlin (Mikulka a kol. 1999). Vzhledem ke své vysoké regenerační schopnosti a alelopatickým vlastnostem by se mohl v porostech konopí vyskytnout.

**Biologie:** Vytrvalá rostlina mělce kořenicí s oddenky. Středně vysoká až vzrůstná tráva setrvávající v půdě článkovými oddenky. Na každé uzlině článku je patrný kořenový pupen a stonkové pupeny. Listy jsou sytě zelené až šedozelelé. Stébla jsou zakončena lichoklasem sestávajícím z 15-20 klásků. Kvete od června do srpna. Rozmnožuje se generativním i vegetativním způsobem. Obilky dlouhé až 7mm mají po dozrání poměrně dobrou klíčivost. Na jednom stéblu se může vytvořit až 100 obilek (Kazda a kol. 2007).

**Regulace:** Pravidelná hluboká orba, intenzivní předseťová příprava, vyvlačování oddenků na lehčích půdách, rychlerostoucí meziplodiny (Kohout 1997). Vůči mechanickým zásahům je vzhledem k vysoké regenerační schopnosti odolný. Pýr je však možné účinně regulovat některými sulfonylmočoviny (obilniny), postemergentními graminicidy a herbicidy typu glyphosate předsklizňovými aplikacemi v obilninách (Kazda a kol. 2007)

**Pcháč rolní (oset) *Cirsium arvense* (L.) Scop.**

**Botanické zařazení:** Čeleď *Asteraceae* – hvězdnicovité

**Význam a výskyt:** Patří mezi velmi významné plevely, je řazen mezi deset nejvýznamnějších plevelů světa. Konkurenční schopnost je vysoká, má veliké nároky na odběr vody a živin. Úporně setrvává na stanovišti, na polích tvoří tzv. hnízda, kde je základem rostlina vzešlá ze semene. V případě silného výskytu působí ztráty při sklizni plodin, nebo sklizeň znemožňuje. Při silném výskytu dokáže úplně potlačit pěstovanou plodinu, kořeny vylučují alelopatické látky, které působí inhibičně na plodiny a plevely (Mikulka, Štrobach 2008). Vzhledem ke své vysoké konkurenční schopnosti, dlouhé doby kvetení a dlouhé klíčivosti semen, by se mohl v porostu konopí vyskytnout.

**Biologie:** Vytrvalá rostlina hlouběji kořenící s kořenovými výběžky. Mladé rostliny vytvářejí listové růžice, z kterých vyrůstají lodyhy 100-150cm vysoké, někdy i vyšší. Listy jsou kopinatě peřenoklané až jednoduché, na okraji zkadeřené a bodlovité. Úbory se skládají z trubkovitých červenofialových květů. Je to dvoudomá rostlina, s výskytem samčích a samičích jedinců. Kvete od května až do podzimu. Plody jsou ochmýřené nažky 2,5-3,5 mm dlouhé, 1,1-1,3 mm široké a 0,7-1mm tlusté. Klíčí až z hloubky 6 cm či z povrchu půdy. Zachovávají si klíčivost do šesti let.

**Regulace:** Vůči mechanickým zásahům je to plevel dosti odolný (Kazda a kol. 2007).

K nejvýznamnějším herbicidům patří clopyralid, citlivý je však i k neselektivním herbicidům glyphosát a sulfosát. Ve většině případů nestačí zcela potlačit pcháč jedním chemickým zákrokem, díky rozsáhlému kořenovému systému s dormantními kořenovými výběžky (Kohout 1997).

### **3.10. Kompetiční a alelopatické vlastnosti konopí**

Konopí dokáže za dva týdny vyrůst do výšky 2 metry, takže všechen plevel zahubí jednoduše tím, že mu zamezí přístup ke slunečnímu světlu i k živinám. Konopí je v tomto směru tak účinné, že se někdy pěstovalo čistě pro tento účel (Robinson 1998).

Konopí má příznivý vliv na půdu, vzduch, vodu a ostatní živé organismy. Silný a rozvětvený kořen provzdušňuje půdu a zároveň brání jejímu smývání a erozi (sesouvání). Dynamický růst a široké listy rostlin rychle tvoří zápoj, který zastíní a potlačí plevely. Při

dozrávání v sušším období pak opadávající listy vrací zemi potřebné živiny a zabraňují jejímu vysychání. Konopí dokáže odbourat celou řadu nežádoucích prvků, jako jsou těžké kovy či krystalické slukky pesticidních látek (Miovský a kol. 2008).

Konopí patří mezi několik rostlin, u kterých se vyvinul účinný systém vlastní ochrany proti nemocem a škůdcům a konopím uvolňované těkavé látky dokonce chrání i ostatní rostliny v okolí (Sladký 2004). Konopí obsahuje unikátní směs chemických látek, tzv. kanaboidů. Kanaboidy jsou produkovány v epidermálních žlázách vyskytujících se zejména na horní ploše mladých listů. Na povrch žlásky se uvolňuje pryskyřice, což je lepkavá směs kanaboidů a terpenů s charakteristickou vůní (Marcus 2000). Kanabinoidy mohou působit i jako mechanická obrana. Drobný hmyz, který se dostane na povrch listu může poškodit cisterny pryskyřičných žlázek a může tak zůstat uvězněn v lepkavé pryskyřici (Ranalli 1999).

Kanaboidy údajně ničí nebo inhibují bakterie, houby a hmyz. Platnost některých z těchto zpráv je však diskutována. Kanabinoidy mohou působit i jako mechanická obrana. Drobný hmyz, který se dostane na povrch listu může poškodit cisterny pryskyřičných žlázek a může tak zůstat uvězněn v lepkavé pryskyřici. Preparáty z konopí již dlouho slouží jako léčiva proti širokému spektru infekčních chorob. Kanabigerol (CBG) je přirovnán svými antibakteriálními účinky ke grifolinu, což je antibiotikum z *Grifolia conflens* (*Basidiomycety*). Také u semene konopí byly zjištěny antibiotické vlastnosti, které mohou hrát jistou pomocnou roli při přezimování semene (Ranalli 1999).

Terpeny obsažené v konopí mohou potlačit růst okolní vegetace. Spekuluje se, že tento obranný mechanismus funguje i u konopí, vysvětlovala by to nedostatečná konkurenceschopnost u mladých rostlin konopí. Mladé rostliny totiž nemohou plně produkovat terpeny (Ranalli 1999).

### **3.11. Možnosti využití konopí v ochraně rostlin**

Od Kentucky až po Sibiř se konopí po staletí používá jako přírodní herbicid. Za dva týdny dokáže vyrůst až do výšky dvou metrů, takže všechny plevel zahubí jednoduše tím, že mu zamezí přístup ke slunečnímu světlu i k živinám (Robinson 1998). Konopí seté potlačuje růst sousedních rostlin, ať jsou to škodlivé - ptačinec prostřední nebo cenné plodiny jako je vlčí bob, řepa, košťáloviny, kukuřice (Baxter 2000).

Některé rostliny mají repelentní a pesticidní účinky, patří mezi ně i konopí. McPartland (1997) uvádí, že bylo konopí zaseto společně s jinou plodinou, aby potlačilo hmyz, hlístice, houby a plevel. Konopí seté bylo pěstováno společně s bavlnou a mělo zde ochranný vliv proti housenkám můry *Alabama argillacea*. Konopí pěstované podél polí se zelím chránilo porost proti napadení housenkou běláška zelného (*Pieris brassicae*). V případě pěstování společně s bramborami chránilo porost proti napadení mandelinkou bramborovou (*Leptinotarsa decemlineata*) (Mc Partland1997). Řádek konopí chrání sousední kulturu brambor proti škůdcům a chorobám až do vzdálenosti 20m proti napadení některými mšicemi (Sladký 2004). Dokáže ochránit cukrovou řepu před květilkou a hrách před mšicemi. V obilnicích, ve kterých bylo sušeno konopí, se pravděpodobně neusídí moli. Včelařům pak nabízí ochranu před nežádoucím opylením (Miovský a kol. 2008).

Rostliny konopí lze použít v ochraně rostlin i jako mechanickou bariéru. V roce 1980 v Německu bylo konopí seté pěstováno jako „živý plot“, aby se zabránilo přenosu pylu z ruderální řepy na řepu pěstovanou za účelem produkce semene. Saeglitz (2000) prokázal, že toto opatření není účinné. Dále byly vysoké kultury konopí pěstovány jako účinný větrolam při ochraně zranitelných plodin (Marcus 2002). Výzkumný ústav v Semčicích u Mladé Boleslavi používal od 70. let konopí jako izolační plodinu mezi jednotlivými školkami šlechtitelských materiálů, zejména cukrové řepy. Izolační parcely byly široké 3 až 5 m a zabraňovaly nežádoucímu opylení (Široká 2010).

Vysoký příjem vody během vegetativní fáze umožňuje využít konopí jako ochranu před záplavami. Všude, kde se konopí vyseje, poskytuje úkryt či potravu půdním organismům, hmyzu, ptactvu a drobným i velkým savcům (Miovský a kol. 2008).

## 4. ZÁVĚR

Na základě získaných informací, které jsem čerpala z literatury a internetových zdrojů zabývajících se problematikou chorob, škůdců a ochrany rostlin jsem zjistila, že existuje mnoho patogenů, které se mohou na porostu konopí vyskytnout, ale převážně nezpůsobí větší ekonomické ztráty. Velice k tomu přispělo vyšlechtění nových odrůd a také klimatické změny, kdy v období kvetení konopí panují v ČR delší časová období bez srážek a vyšších teplot. Ovšem pokud se navýší pěstební plochy konopí setého, lze předpokládat i zvýšený výskyt chorob či škůdců.

Stonky citlivějších odrůd mohou být napadeny hlízenkou (*Sclerotinia sclerotiorum*) a botrytidou (*Botrytis cinerea*), výskyt v ČR se pohybuje okolo 5-10 %. U většiny vyšetých odrůd je výskyt těchto hub ojedinělý, do 1-2 %. Černé stonkové nekrózy, způsobované houbami rodu *Phytophthora*, *Phomopsis*, *Phoma* a *Colletotrichum* nebyly v posledních letech zaznamenány. Hub, které mohou vyvolat listové skvrnitosti je velké množství, způsobí usychání a opad listů, na stonk přechází jen ojediněle. V roce 2009 na lokalitě Vikýřovice byly listy konopí ve vysokém stupni napadeny zcela novými druhy hub např. *Mycocentrospora cantuariensis*, tento druh byl doposud pozorován pouze na chmelu. Dalšími nově vyskytujícími druhy byly houby *Phytophthora cactorum* a *Septoria neocanabina*.

V současné době se rozšiřují lokality s výskytem dřepčika chmelového (*Psylliodes attenuata*). Ze škůdců by se mohla více objevovat mšice konopná (*Phorodon cannabis*), vzhledem ke svému rozšíření po celé ČR a způsobovat větší ztráty by mohl i zavíječ kukuřičný (*Ostrinia nubilalis*).

I když se plevel, v porostech konopí příliš nevyskytují, na tři bych ráda upozornila. Vzhledem ke své snášenlivosti zastínění a vysoké konkurenční schopnosti by se mohl vyskytnout svízel přítula (*Galium aparine* L.), dále pýr plazivý (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), který do půdy vylučuje alelopatické látky, které mohou brzdit růst okolních rostlin. Tento plevel je také velice odolný vůči mechanickým zásahům a má vysokou regenerační schopnost. A poslední vzhledem ke své konkurenční schopnosti a dlouhé klíčivosti semen by to mohl být pcháč rolní *Cirsium arvense* (L.) Scop.

Konopí zanechává půdu dobře provzdušněnou, bez plevelů, v osevním sledu je to plodina zlepšující. Snáší i pěstování po sobě. Dobře odolává i povětrnostním vlivům.

Díky pesticidním vlastnostem konopí by se dalo dobře využít v ochraně rostlin, ať už k potlačení růstu nežádoucích druhů rostlin či k ochraně porostů před určitými druhy škůdců.

V praxi zatím výraznější výskyt chorob pozorován není. Kontaktovala jsem pěstitele pana Lapku, který pěstuje konopí od roku 2005, nyní dva roky v ekologickém zemědělství, a doposud se s žádnou z uvedených chorob ani škůdcem neseťkal. Jediný problém má s náletem ptactva na dozrávající semeno. Těmto ztrátám lze zabránit včasnou sklizní. Co se plevele týče, nevyžaduje dobře založený porost zvláštní ošetření, pouze v širších řádcích je možné konopí plečkovat, případně hrůbkovat.



## 5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Bartoš J., Brückner F., Čača Z., Danko J., Dico R., Dušek J., Foltýn J., Janýska A., Kralovič J., Kříž J., Mitler F., Novák J., Nováková- Pfeifferová J., Petrлік Z., Rataj K., Řezáč M., Svítíl J., Štaif J., Weiser J., Zacha V., Zemánek J., Zvára J., (1968) Ochrana rostlin. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 599s.

Baxter W. J. (2000) Growing industrial hemp in Ontario. Factsheet 153, 20s.

Bittner V. (2008) Škodlivé organismy řepky. Agrotisk s.r.o., Hradec Králové, 54s.

Čača Z., Dušek J., Římovský K., Svítíl J. (1990) Ochrana polních a zahradních plodin. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 368s.

Häni F., Popow G., Reinhard H., Schwarz A., Tanner K., Vorlet M., (1993) Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin. Scientia, Praha, 336s.

Henrik H.N., Barron A., Cautinho J., English A., Gergely S., Lidouren E. (2003) Integrating hemp in organic farming systems. The Royal Agricultural and Veterinary University, København, 137s.

Hluchý M., Ackermann P., Zacharda M., Laštůvka Z., Bagar M., Jetmarová E., Vanek G., Szoke L., Plíšek B. (2008) Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci. Biocont Laboratory spol.s.r.o., Brno, 498s.

Holubář J., Kabrhelová J., Říha K., Kraus P. (2010) Přehled odrůd lnu olejného a konopí setého. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno, 54s.

Kazda J., Jindra Z., Kabíček J., Prokinová E., Ryšánek P., Stejskal V., (2003) Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny. Agroweb, Praha, 158 s.

Kazda J., Prokinová E., Ryšánek P. (2007) Škůdci a choroby rostlin. Knižní klub, Praha, 288s.

Kohout V. (1997) Plevelle polí a zahrad. Agrospoj, Praha 1997, 235s.

Marcus D., Small, E. (2002) Hemp: A new crop with new uses for North America. In: Janick J., Whipkey A. (eds.), Trends in new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA, p. 284–326.

Miovský M., Blaha T., Dědičová M., Dvořáček J., Gabrhelík R., Gabrielová H., Gajdošíková H., Hanuš O., Horáček J., Krmenčík P., Kubů P., Miovska L., Ouštěcká-Neradová A.-B., Nerad J.-M. Radimecký J., Ruman M., Sivek V., Šejvl J., Šulcová A., Vacek J., Vopravil J., Vorel F., Zábranský T., (2008) Konopí a konopné drogy. Grada Publishing, a.s., Praha, 533s.

Mikulka J., Chodová D., Martinková Z., Kohout V., Soukup J., Uhlík J. (1999) Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Farmář- Zemědělské listy. Praha, 160s.

Mikulka J., Štrobach J. (2008) Metody regulace vytrvalých plevelů na zemědělské půdě šetrné k životnímu prostředí. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 43s.

Mc Partland J.M. (1996) A review of cannabis diseases. Journal of the International Hemp Association 3(1): 19-23s.

Mc Partland (1997) Cannabis as repellent and pesticide. Washington Street 53, Middlebury, USA, VT 05753

Mc Partland J.M., Clarke R.C., Watson D.P. (2000) Hemp diseases and pests. CABI Publishing, New York, 245s.

Ondřej M., Ondráčková E., Bjelková M. (2010) Choroby konopí setého v ČR, Rostlinolékař 21(5):10-12.

Mikulka J., Chodová D. (1998) Rezistence plevelů vůči herbicidům. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 45 s.

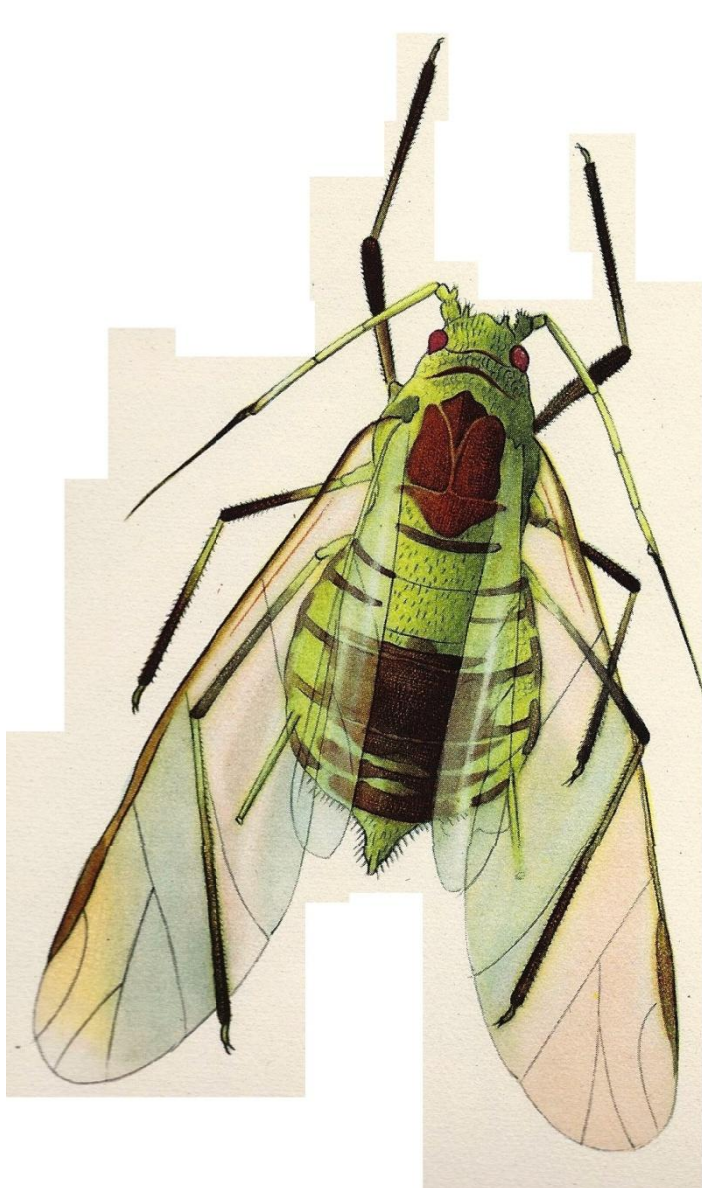
- Ranalli P. (1999) *Advances in hemp research*. Haworth Press, New York, 272s.
- Rataj K. (1958) *Atlas chorob a škůdců kulturních rostlin díl IX*. Státní zemědělské nakladatelství Praha 114s.
- Robinson R. (1998) *Konopný manifest*. Volvox Globator, Praha, 111s.
- Robinson R. (2004) *Velká kniha o konopí*. Volvox Globator, Praha, 281s.
- Sladký V. (2004) *Konopí, šance pro zemědělství a průmysl*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 63s.
- Šnobl J. (2004) *Rostlinná výroba IV. (Chmel, len, konopí, využití biomasy k energetickým účelům)*. Česká zemědělská univerzita, Praha, 119s.
- Šnobl J., Pulkrábek J., Baranyk P., Faměra O., Fuksa P., Hakl J., Hamouz K., Horák L., Hosnedl V., Kocourková D., Kuchtová P., Mrkvička J., Novák D., Petr J., Svobodová M., Šantrůček J., Škoda V., Štaud J., Tlustoš P., Vaněk V., Vašák J., Veselá M. (2005) *Základy rostlinné produkce*. Česká zemědělská univerzita, Praha, 172s.
- Tošovská M., Buchtová I. (2010) *Situační a výhledová zpráva len a konopí*. Mze, Praha, 47s.
- Trantírka J., Stehlík V. (1971) *Naučný slovník zemědělský*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1971, 1253s.
- Váša F. (1965) *Přadné rostliny*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 311s.

## Internetové zdroje

- Anonym (2010-1) Ochrana chmele – škůdci, Chmelařský institut s.r.o., Žatec [online], [citace 20.12.2010]. Dostupné na [http://www.chizatec.cz/ochrana\\_chmele\\_skudci.htm](http://www.chizatec.cz/ochrana_chmele_skudci.htm)
- Anonym (2010-2) Atlas škůdci [online], [citace 9.3.2010]. Dostupné na <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/mura-zelna.html>
- Anonym (2010-3) Agromanual.cz [online], [citace 26.3.2010]. Dostupné na <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/hadatko-repne.html>
- Anonym (2010-4) AgroAtlas.ru [online], [citace 28.3.2010]. Dostupné na [http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Heterodera\\_humuli/](http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Heterodera_humuli/)
- Poláková M. (2006) Konopí je rostlinou budoucnosti ]. [citace 23.10.2006]. Dostupné na [http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Konopi-je-rostlinou-budoucnosti\\_s457x26026.html](http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Konopi-je-rostlinou-budoucnosti_s457x26026.html)
- Prokinová E. (2001) Choroby konopí [online], [citace 25.1.2001]. Dostupné na [http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Choroby-konopi\\_s457x9091.html](http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Choroby-konopi_s457x9091.html)
- Státní rostlinolékařská správa (2010) Přípravky na ochranu rostlin [online], [citace 15.3.2010]. Dostupné na <http://eagri.cz/public/web/srs/portal/>
- Stražil Z. (2000) Pěstování a využití některých netradičních rostlin ve fytoenergetice [online], [citace 23.11.2010]. Dostupné na <http://stary.biom.cz/mag/28.html>
- Široká M. (2010) Novodobé zelené zlato [online], [citace 23.11. 2010]. Dostupné na <http://www.konopi.info/default.asp?ids=0&ch=203&typ=1&val=103713><http://www.konopi.info/default.asp?ids=0&ch=203&typ=1&val=103713><http://www.konopi.info/default.asp?ids=0&ch=203&typ=1&val=103713><http://www.konopi.info/default.asp?ids=0&ch=203&typ=1&val=103713>

Široká M. (2010) Když se řekne konopí [online], [citace 28.3.2010]. Dostupné na  
<http://www.konopi.info/default.asp?ids=0&ch=203&typ=1&val=10370>

## 6. PŘÍLOHA



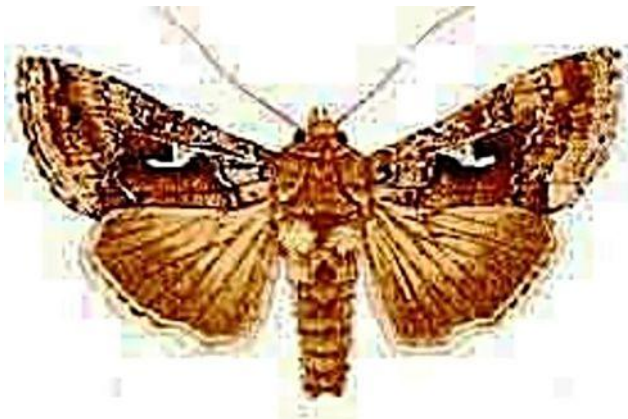
Obr. č. 1. Mšice konopná (okřídlená samička) (Rataj 1958)  
(*Diphorodon cannabis*)



Obr. č. 2. Zavíječ kukuřičný

*Ostrinia nubilalis*

(Rataj 1958)



Obr. č. 3. Kovolesklec mûra gama (Anonym 2 2010)

*Autographa gamma*

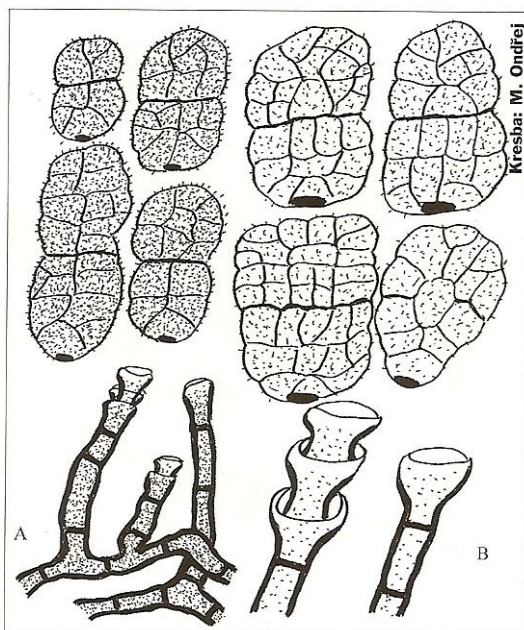


Obr. č. 4. Dřepčík chmelový  
(*Psylliodes attenuata* Koch.) (Rataj 1958)





Obr. č. 5. Hnědá skvrnitost listů  
*Stemphylium botryosum* (Bjelková M. 2010)



Obr. č. 6. Hnědá skvrnitost listů  
 A. *Stemphylium herbarum*  
 B. *Stemphylium botryosum* (Ondřej M.)



Obr. č. 7. Septoriosa konopí

*Septoria neocanabina* (Ondráčková E. 2010)



Obr. č. 8. Bílá hniloba stonků konopí

*Sclerotinia sclerotiorum* (Ondráčková E. 2010)

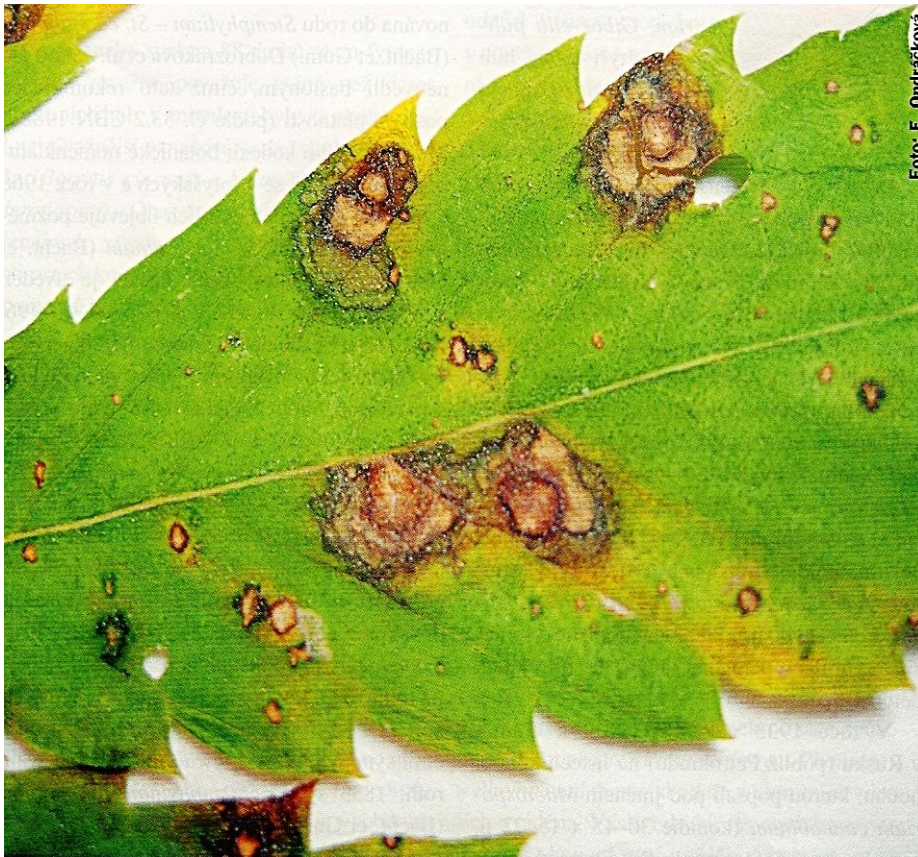
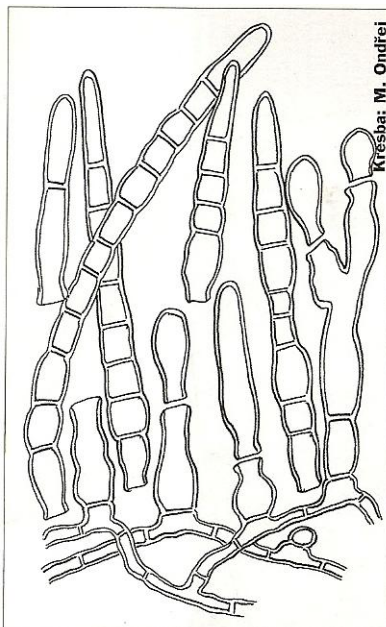


Foto: E. Ondráčková

Obr. č. 9. *Mycocentrospora cantuariensis* (Ondráčková E. 2010)



Kresba: M. Ondřej

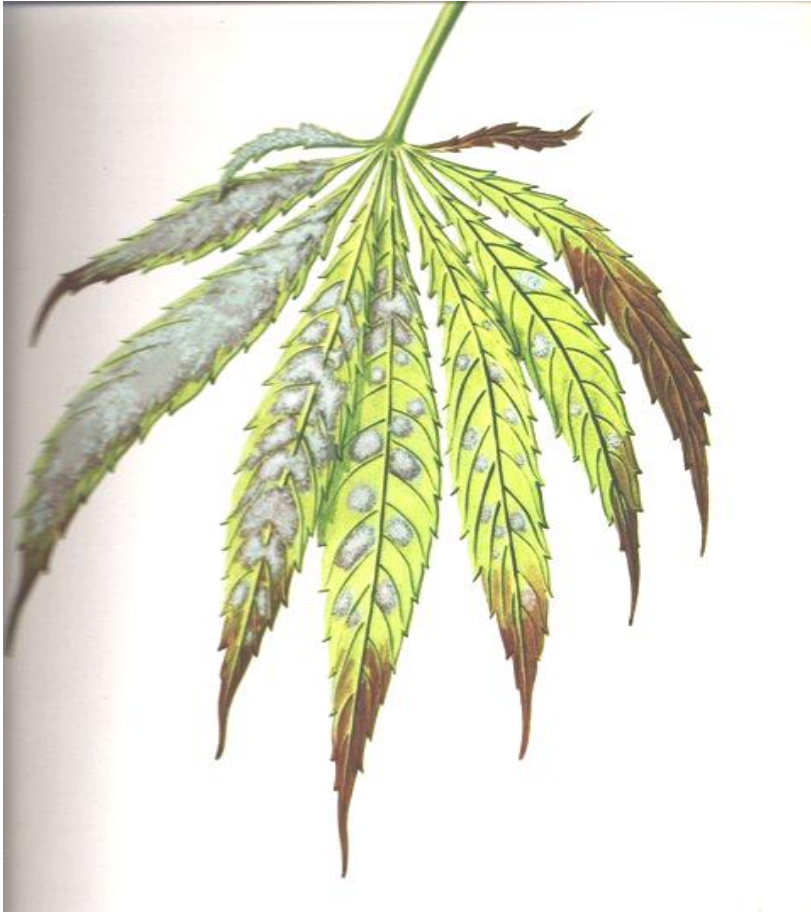
Obr. č. 10. *Mycocentrospora cantuariensis* (Ondřej M. 2010)



Obr. č. 11. Konopné pole zničené vichřicí, nedotčená zůstala pouze plocha chráněná stohem (Sladký 2004)



Obr. č. 12. Řezačka Kemper v úpravě na konopí (Sladký 2004)



Obr. č. 13. Plíseň konopná (*Pseudoperonospora cannabina*) (Rataj 1958)

## KLÍČ K URČOVÁNÍ CHOROB NA KONOPÍ (upraveno dle Mc Parland a kol. 2000)

### I. Osivo a vzházející rostliny

A1- osivo neklíčí, neobjevily se žádné vzešlé rostliny

B1- Osivo není přítomné v půdě

C1- Půda je místy narušená ..... **ptáci, hlodavci**

C2- Žádné viditelné narušení půdy ..... **květilky, osenice**

B2- Osivo je přítomno

C1- Osivo okousané nebo jinak mechanicky poškozené ..... **květilky, hlodavci**

C2- Semeno jakoby chlupaté ..... **houby způsobující padání klíčnicích rostlin**

C3- Osivo vypadá normální ..... **sucho, špatné osivo**

A2- Semeno klíčí a vyvíjí se v klíčence

B1- Nadzemní část vykazuje známky poškození okusem nebo je přítomen hmyz

C1- Stonky zcela oddělené od kořene

D1- Oddělené stonky leží poblíž ..... **osenice, slimáci**

D1- Oddělené stonky chybí ..... **ptáci, savci**

C2- Rostliny vzpřímené ale s otvory v listech nebo jinými příznaky napadení hmyzem

D1- Listy nebo dělohy s otvory a okousanými okraji

E1- Otvory malé, okraje listů zřídka zubatě okousány ..... **dřepčící**

E2- Velké otvory a okousané okraje listů

F1- Housenky přítomné na rostlinách nebo v jejich blízkosti v půdě

G1- Růžové, často s pavučinami .... **obaleč konopný**

G2- S šedou nebo hnědou pokožkou, zřídka spřádající pavučiny ..... **osenice, blýskavky**

D2- Žádné chybějící části, ale pavučiny nebo medovice jsou přítomny

E1- Pavučiny společně s malými červenými nebo zelenými roztoči ..... **svilušky**

E2- Bez pavučin, hodně medovice, hmyz hruškovitého tvaru ..... **mšice**

B2- Rostliny zjevně nemocné, ale nadzemních částech nejsou patrné poškození

C1- Sazenice zvadlé a/nebo zhroucené

D1- Hnědé zbarvení kořene nebo stonku v blízkosti povrchu půdy

E1- Kořeny se změněnou barvou a okousané ..... **květilky**

E2- Kořen a / nebo stonk se změněným zbarvením, poškození hmyzem není patrné ..... **padání klíčnicích rostlin**

D2- Kořen bez změny zbarvení

E1- Houbové hyfy patrné mikroskopicky ..... **padání klíčnicích rostlin**

E2- Hyfy nejsou přítomné

F1- Bakterie v rozříznutých rostlinných tkáních ..... **bakteriální vadnutí**

F2- Bakterie přítomné ..... **sucho, mraz**

C2- Rostliny vzpřímené s děložními lístky a listy změněného zbarvení

D1- Místa se změněnou barvou jsou světlá a nesou velmi malé černo-šedé plodnice

E1- Místa zeleno-žlutá, s pyknidami ..... **houby rodu *Septoria***

E2- Místa šedá, přítomné acervuli ..... **antraknóza**

D2- Místa se změněnou barvou jsou tmavá, nenesou plodnice

E1- Děložní listy a pravé listy pokryté hnědými sporamai ... ***Alternaria* a *Stemphylium* sp.**

E2- Děložní listy nebo listy pokryté tmavě zelenými sporamai

F1- Především děložní listy pokryté dvoubuněčnými oválnými sporamai

..... ***Trichothecium* sp.**

F2- Především pravé listy pokryté sporamai 4-5 buněčnými, podlouhlými .. ***Curvularia* sp.**

## II. Kořeny

A1- Příznaky poškození hmyzem (okousané kořeny nebo přítomný hmyz)

B1- Poškození kořene přecházejí na stonek

C1- Přítomný hmyz, zelené či hnědé housenky ..... **skupina stonkových škůdců (zavíječi, drvopleňové aj.)**

B2- Kořen poškozen, bez ožeru stonku

C1- 6-nohá larva brouka se světlým tělem

D3- Tučná larva, která se při vyrušení stáčí do tvaru C .... **larvy chroustů, chroustků**

D2- Larva válcovitá, podobná housence (ale bez panožek)..... **larvy dřepčků**

C2- Na kořenu nejsou larvy brouků, ale jiných druhů hmyzu

D1- Hmyz pomalu se pohybující, beznohý

E1- Larva se špičatou hlavou, <7 mm dlouhá.....**larvy květilek**

E2- Larva s válcovitým tělem nebo jako nit

F1- Larva růžovo-šedé barvy, až 35 mm dlouhá ..... **típlice**

F2- Larva bílá, jako nit, 3 mm nebo menší ..... **larvy smutnic**

A2- Bez příznaků přítomnosti hmyzu

B1- Abnormální útvary na kořenech (cysty, háčky) a kořen vypadající jako chundelatý

C1- Deformované části s malými kulatými cystami (<1 mm).....**cystotvorná hád'átka**

C2- Velké nepravidelné háčky obsahují hlístice ale ne cysty..... **kořenová háčkotvorná hád'átka**

B2- Kořeny vybledlé, počínající hniloba

C1- Sklerocia jsou přítomna

D1- Mycelium bílé, černá podlouhlá sklerocia 5-12mm .....**Sclerotinia sclerotiorum**

C2- Bez sklerocií

D1- kořen tmavě hnědý, spory nejdou vidět..... **houby rodu Rhizoctonia**

D2 - kořen načervenalé zbarvený, výtrusy jsou viditelné ..... **houby rodu Fusarium**

## III. Stonek

A1- Stonkové háčky, otvory, trus hmyzu nebo hmyz viditelný

B1- Hmyz na povrchu stonku, živící se z vnějšku

C1- Hmyz sedavý nebo pomalu se pohybující

D1- Hmyz pokrytý pěnou ..... **pěnodějky**

C2- Hmyz rychle skákající

D1- Hmyz malý, vřetenovitého tvaru, s roztřepenými křídly .... **třásněnky**

D2- Hmyz plochý štítovitého tvaru, křídla jakoby kožovitá ..... **ploštice rodu Lygus**

B2- Larvy se živící se uvnitř stonkové háčky

C1- Třínohá světle zbarvená larva brouka

D1- Larvy <7 mm dlouhé, buclaté, stáčí se do tvaru C při vyrušení ..... **housenky nosatcovitých**

D2- Larvy > 7 mm, válcovité, s rozšířenou hlavou .... **tesařík**

C2- Larva je housenka

D1- Světle hnědá ježatá, s tmavou hlavou, 10-20 mm dlouhá ..... **zavíječ kukuřičný**

D2- Růžovo-bílá boubelatá, 10mm dlouhá s tmavou hlavu ..... **obaleč konopný**

A2- Bez hálek, otvorů, okusu nebo viditelného hmyzu

B1- Epidermis stonku nebo větví propadlá nebo se změněným zbarvením

C1- Porost mycelia a spór

- D1- Spóry šedé, kulaté ..... **plíseň šedá (*Botrytis cinerea*)**
- D2- Spóry bílé nebo světle růžové, elipsovitého tvaru ..... ***Trichothecium roseum***
- D3- Spóry zelené, podlouhlé ..... ***Cladosporium***
- C2-Bez pokryvu myceliem,
  - D1-Plodnice přítomné ve starších lézích
    - E1-Plodnice jednoduché pyknidy
      - F1-Houba produkuje pouze pyknidy ..... **houby rodu *Septoria***
      - F2-Jiné formy spór se také tvoří..... **houby rodu *Phoma* a *Ascochyta***
    - E2 - Houba produkuje acervuli nebo peritecia
      - F1- Šedé až růžové acervuli.....**antraknóza**
      - F2- Peritecia s dlouhými cylindrickými askosporami **houba z rodu *Ophiobolus***
  - D2-Bez plodnic
    - E1-Spóry lodičkovitého tvaru ..... **houby rodu *Fusarium***
- B2-Epidermis normální, ale stonk znetvořený, často houbovitý
  - C1-Larvy nebo housenky ve dřeni ..... **viz sekce IIIA1 B2**
  - C2-Hmyz není přítomen
    - D1-Mikroskopická háďátka přítomna ..... **háďátko zhoubné**
    - D2-Bez háďátek
      - E1-Stonková tkáň červená ..... **houby rodu *Fusarium***
      - E2- Zakrslé rostliny bez změny barvy ..... **nedostatek živin**

#### IV. Listy

- A1-Poškození hmyzem (list okousán, sáním) nebo jiné příznaky (medovice, pavučiny)
  - B1-List skeletovaný nebo s otvory a / nebo s okousanými kraji listů
    - C1-List skeletovaný
      - D1-bez dalších příznaků
        - E1- Přítomný hmyz, hyperaktivní, malý, černí brouci ..... **dřepčící**
        - E2- Bílé larvy <12 mm dlouhé, podobné housence ..... **pilatky, bodrušky aj. z podřádu *Symphya***
      - D2- List skeletované následují velké díry až k okrajům listů
        - E1- Napadeny pouze listy .... listové housenky
        - E2-Ostatní části rostlin také napadeny, přítomny pavučiny
          - F1-Housenky napadající stonky a větve ..... **housenky vyžírající stonky**
          - F2-Housenky napadající květní vrcholy ..... **černopásky, zavíječi**
    - C2- List neskeletovaný, v listech pouze otvory a / nebo okousané okraje listů
      - D1-Hmyz není housenka
        - E1- Nenápadný brouk
          - F1-Pouze hrany listů okousány, brouk s dlouhým nosem ..... **nosatcovití**
          - F2- Okus na okrajích listů a díry, bez dlouhého nosu ..... **dřepčící**
  - B2-Drobná bodná poranění, povrchové poškození nebo podpovrchové cestičky na listu, ve kterém nejsou otvory a není skeletovaný
    - C1-Rány tečkovité (často se jeví jako bílé skvrnky), rostliny často zvadlé
      - D1-Medovice, hmyz <3 mm dlouhý
        - E1-Pavučiny produkující malý červený, zelený nebo hnědý roztoč .... **svilušky, ostatní roztoči**
      - E2-Bez přítomných pavučin
        - F1-Hmyz obvykle zelený, tvaru hrušky ..... **mšice**



- F2-Hmyz podobající se malé bílé můře ..... **molice**
- D2-Malý nebo žádný výskyt medovice, hmyz dlouhý > 3 mm
  - E1- Ploché hmyz vyrovnaný štítovitěho tvaru, často pomalý ..... **ploštice**
  - E2-Hmyz protáhlý, rychle skákající nebo létavý ..... **křískovití**
- C2-Listové skvrny bez mycelia, chloróza nebo nekróza v pruzích
  - D1-Bakterie v rozříznutých rostlinných tkáních ..... **bakteriální vadnutí**
  - D2-Bez bakterií
    - E1-Listy vykazují zakrslý růst ..... **mykoplazmy**
    - E2- Listy malé, většinou chlorotické
      - F1-Chloróza v malých kroužcích nebo mozaika ..... **virová mozaika**
      - F2-Chloróza bez vzoru ..... **nedostatek živin**

## V. Květy a vyvíjející se semena

### A1- Samčí květy

- B1- Řapíky přeměněné na hálky, květy zvadlé ..... **bejломorky**
- B2 - Řapíky normální, květy s myceliem
  - C1- Mycelium produkuje oválné šedé spory ..... **plíseň šedá (*Botrytis cinerea*)**
  - C2- Mycelium produkuje podlouhlé hnědé spory ..... ***Drechslera siccans***

### A2 -Samičí květy a vyvíjející se semena

- B1- Na rostlinách se vyskytují pavučiny, medovice, otvory v listech nebo hmyz
  - C1- Otvory nebo okus na obvodu květů, listy a semena
    - D1- Bez pavučin, otvory malé, na rostlinách malý černí brouci ..... **dřepčící**
    - D2 -Pavučiny a housenky přítomné
      - E1- Larvy růžové, nezralá semena částečně vyloupaná ..... ***Grapholita delineana***
      - E2- Larvy světle hnědé, semena částečně vyloupaná zavíječ kukuřičný
      - E3- Larvy zelené nebo tmavě hnědé, některá semena kompletně sežráná .**obaleči**
  - C2- Žádné otvory v květech nebo listy, žádná vyloupaná semena
    - D1- Pavučiny přítomné společně s červenými nebo zelenými roztoči ..... **svilušky**
    - D2- Bez pavučin
      - E1- Přítomen hmyz menší než 2,5mm hruškovitého tvaru, produkující medovici ...  
..... **mšice**
      - E2 -Přítomen hmyz cca 15 mm dlouhý plochého štítovitěho tvaru ..... **kněžice (ploštice)**

### B2- Žádné znaky výskytu hmyzu

- C1- Zvadlé květy a žádné jiné symptomy
  - D1- Celé rostliny zvadlé ..... **viz sekce VI**
  - D2- Jen apikální pupen nebo některé větve zvadlé ..... **viz sekce III**
- C2- Květy se změněným zbarvením s nebo bez známek vadnutí
  - D1- Přítomno houbové mycelium a spory
    - E1- Listy zvadlé a přítomné šedé spory ..... **plíseň šedá (*Botrytis cinerea*)**
    - E2- Méně nápadné mycelium s hnědými sporami ..... ***Drechslera siccans***
  - D2- Žádné mycelium nebo spory
    - E1- Květy a listy s chlorotickými okraji ..... **viry, nedostatek živin**
    - E2 -Květy zčernalé během noci ..... **poškození mrazem**

## VI . Celá rostlina

- A1- Vadnutí (někdy jednostranné) listy rovnoměrně chlorotické nebo normální barvy
  - B1- Stonky se změněnou barvou uvnitř stonku (xylém nebo dřev)
    - C1- Dřev posetá mikrosklerocii .....**stříbřitost (*Macrophomina phaseolina*)**
    - C2- Bez sklerocií ale xylém se změněnou barvou
      - D1- Hnědé až načervenalé zbarvení, spory lodičkovitého tvaru **Fusariové vadnutí**
      - D2- Hnědé zbarvení, spory oválné až kulaté ..... **Verticiliové vadnutí**
  - B2 Bez změny barvy stonku
    - C1 -Abnormální kořeny.....**viz sekce II**
    - C2- Kořeny normální
      - D1- Bakterie v rozříznutých rostlinných tkáních.....**bakteriální vadnutí**
      - D2- Bez viditelných bakterií.....**vliv sucha, herbicidů**
- A2 -Systémická chloróza a nekróza
  - B1- Pozvolná chloróza, rostliny často zakrslé
    - C1- Hmyz nebo hád'átka nalezena v okolí napadené rostliny
      - D1- Hmyz na spodní straně listů .....**viz sekce V**
      - D2- Hmyz nebo hád'átka na kořenech .....**viz sekce II**
    - C2- Bez hmyzu.....**vliv znečištění ovzduší či nedostatku živin**
  - B2- Náhlá chloróza a nekróza .....**toxické látky, herbicidy**