

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra rostlinné výroby



**Pěstitelská technologie chmele a odlišnosti v podmínkách
ekologického zemědělství**

Bakalářská práce

Autor práce: Denisa Kujanová

Vedoucí práce: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

© 2014 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Pěstitelská technologie chmele a odlišnosti v podmínkách ekologického zemědělství" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 9.4.2014

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D. za odborné a vstřícné vedení mé bakalářské práce, ochotu a nápomoc při jejím zpracování. Dále děkuji Ing. Josefu Ježkovi, Ph.D. za cenné rady, doporučení, informace a vstřícný postoj k mé osobě.

Pěstitelská technologie chmele a odlišnosti v podmínkách ekologického zemědělství

Souhrn

Hlavním smyslem této práce je definovat oblasti odlišností pěstování chmele v ekologickém zemědělství. Důležité je ve většině klasických oblastí technologie pěstování chmele stanovit jakým způsobem je toto prováděno v ekologickém režimu. Prioritní oblasti, ve kterých jsou patrné rozdíly konvenčního a ekologického zemědělství jsou ochrana rostlin proti chorobám, škůdcům a plevelům a hnojení a výživa. Dále jsou v textu uvedeni vybraní škůdci a choroby, jejich popis a způsob „eko“ ochrany proti nim. V neposlední řadě tato práce uvádí informace o chmelu a biochmelu jako takovém, definici konvenčního i ekologického zemědělství, podmínky přechodného období, legislativu, která upravuje hospodaření v ekologickém režimu, způsob registrace do ekologického systému, kontrolní subjekty, sklizeň biochmele, jeho certifikaci a pěstební oblasti.

Jelikož v běžném režimu pěstování chmele jsou povoleny chemické přípravky a jiné syntetické látky, je důležité zdůraznit nutnost jejich alternativ v ekologickém zemědělství. Toto platí jak u přípravků na ochranu rostlin tak u hnojiv a pomocných půdních látek. Likvidace chorob a škůdců probíhá hlavně pomocí bioagens (přirozených nepřátel) a postřiků na rostlinné bázi. Hnojiva se používají nejčastěji organická nebo tzv. zelené hnojení (vysázení podpůrných rostlin do chmelnice). Aplikace herbicidů, pesticidů apod. je přísně zakázána.

Ve zkratce lze tedy říci, že hlavním rozdílem v technologii pěstování chmele v ekologickém režimu je zcela absence chemických prostředků. Naopak je tato technologie postavena na přírodním hnojivu a též na novodobém postoji k plevelům, jež jsou brány jako doplňkové rostliny, které v určitém množství dokonce chmelu prospívají.

Klíčová slova: chmel, ochrana rostlin, ekologické zemědělství, kvalita hlávek

The technology of hops growing and differences in organic farming

Summary

The main purpose of this thesis is to define categories of differences in growing hops in organic farming. It is important to determine in most sections of conventional hops growing the way how to proceed in organic regime. Priority sections, where we can find evident differences between conventional and organic farming, are the plant protection against plant diseases, pests, weed and fertilization and nutrition. In the text you can find selected pests and plant diseases, their description and „eco“ way of protecting against them. Finally this bachelor thesis provides information about hops and organic hops, definition of conventional and organic farming, conditions of transitional period, legislation regulating farming in organic regime, the way of registration to system of organic farming, control entities, harvest of organic hops, its certification and growing areas.

Because using chemicals and other synthetic substances in conventional hops growing is allowed, it is important to stress the necessity of their alternatives in organic farming. This rule stands for both, preparations for plant protection and fertilizers as well as soil adjuvants. Pests and plant diseases are liquidated mainly by bioagens (natural enemies) and spraying with plant-based products. Fertilizers are most often organic or „green-fertilizers" (planting of supporting plants in hops fields). Using of herbicides, pesticides and similar products is strictly forbidden.

In short, we can say that the main difference in technology of growing hops in organic regime, is absence of chemicals, on the contrary this technology is based on natural fertilizing, and on modern view of weed which are accepted as additional plants that in certain quantity can be useful for hops.

Keywords: hops, plant protection, organic farming, hop cones

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Cíl práce.....	9
3 Literární rešerše	10
3.1 Chmel.....	10
3.1.1 Systematika.....	10
3.1.2 Chmelová rostlina	10
3.1.3 Chmelové hlávky	11
3.1.3.1 Chmelové pryskyřice	12
3.1.3.2 Chmelová tříslovina (polyfenolové látky).....	12
3.1.3.3 Chmelové silice.....	12
3.1.3.4 Zpracování chmelových hlávek	13
3.2 Chmel ve světě a v České Republice	13
3.3 Konvenční režim pěstování	13
3.4 Přechod z konvenčního systému na ekologický systém pěstování.....	14
3.5 Odlišnosti při pěstování chmele v podmínkách ekologického zemědělství ..	14
3.5.1 Charakteristika a legislativní rámec ekologického zemědělství	15
3.5.1.1 Legislativa	15
3.5.2 Registrace do systému ekologického zemědělství	16
3.5.3 Kontrolní subjekty	16
3.5.4 Biochmel	17
3.5.4.1 Světová produkce biochmele	17
3.5.4.2 Pěstování biochmele v České republice	18
3.5.5 Hlavní zásady pěstování biochmele	19
3.5.6 Zpracování půdy ve chmelnicích.....	19
3.5.7 Porovnání roztečí řádků.....	20
3.5.7.1 Rozteče v konvenčním systému	20
3.5.7.2 Rozteče v ekologickém režimu	20
3.5.8 Výživa a hnojení	20
3.5.8.1 Organická hnojiva.....	21
3.5.8.2 Minerální hnojiva a jejich význam pro rostlinu	22
3.5.8.3 Zelené hnojení.....	24
3.5.9 Ochrana rostlin	26
3.5.9.1 Biologická ochrana	27
3.5.9.2 Biologicko-technická ochrana	28
3.5.9.3 Fyzikální a mechanická ochrana.....	28

3.5.9.4	Druhy nepřímé ochrany	28
3.5.10	Škůdci chmele	28
3.5.11	Choroby chmele	28
3.5.12	Metodika ochrany chmele proti Peronospoře chmelové.....	29
3.5.12.1	Způsob ochrany	29
3.5.13	Metodika ochrany chmele proti Mšici chmelové	30
3.5.13.1	Metoda SET	30
3.5.13.2	Způsob ochrany	31
3.5.14	Metodika ochrany chmele proti Svilušce chmelové.....	32
3.5.14.1	Způsob ochrany	32
3.5.15	Metodika ochrany chmele proti Padlí chmelovému	32
3.5.15.1	Způsob ochrany	33
3.5.16	Metodika ochrany chmele proti Dřepčíku chmelovému	34
3.5.16.1	Metoda SETL.....	34
3.5.16.2	Způsob ochrany	35
3.5.17	Plevely a jejich regulace	35
3.5.18	Sklizeň a zpracování ekologicky vypěstovaného chmele.....	36
3.5.19	Pěstební oblasti.....	37
3.5.20	Certifikace biochmelu	37
4	Závěr	39
5	Seznam použité literatury a internetových zdrojů	40

1 Úvod

Dnešní doba je rychlá, dynamická a má vysoké požadavky na kvalitu ať již výrobků nebo služeb. Lidé se začali zajímat o to, co konzumují, v jaké je to kvalitě, jestli jsou dané potraviny výživově hodnotné, zdravé, geneticky neupravené a co možná nejméně chemicky ošetřované. Trendem se staly takzvané „bio“ potraviny. Jde o produkty vypěstované bez pesticidů, herbicidů a podobných syntetických přípravků. Jsou pěstovány v rámci udržitelného rozvoje, jehož smyslem je „ulevit“ naší planetě od chemické, průmyslové a mnohdy velmi vyčerpávající zátěže. Půdy jsou po tomto dřívějším přístupu unavené, mají málo živin a nedávají kvalitní potraviny. Prodejci je tedy upravují různými přípravky, modifikátory apod. Toto ekologické zemědělství nepřipouští. Žádány jsou zdraví prospěšné potraviny. Nevýhodou se může zdát kratší doba trvanlivosti, menší velikost a vzhled (mnohdy vypadají běžně vypěstované potraviny hezčí a lesklejší). Cílový spotřebitel však tyto faktory pomine za záruku čerstvosti a nezávadnosti.

Není tedy divu, že i v pivovarnickém odvětví je tendence přizpůsobit se době a vyzkoušet nový přístup. Proto tedy pronikly principy ekologického zemědělství i do pěstování chmele. Ať již pouze ve formě integrované produkce, jež spojuje konvenční a ekologické zemědělství nebo přímo v režimu čistě ekologickém.

2 Cíl práce

Cílem práce je popsat a zhodnotit způsoby a odlišnosti při pěstování chmele. Předložit vhodná doporučení pro podmínky ekologického zemědělství.

3 Literární rešerše

3.1 Chmel

Chmel otáčivý (*Humulus lupulus*) je vytrvalý a popínavý druh rostliny, pěstovaný v monokultuře na témže stanovišti 25 i více let. Jelikož chmel patří mezi základní suroviny pro výrobu piva, podílí se hlavně na jeho sensorických vlastnostech. Z komerčních důvodů se pěstuje v mnoha regionech s mírným klimatem na celém světě. Nejčastější využití je v pivovarském průmyslu, možnosti užití v jiných odvětvích jsou teprve na počátku svého rozvoje (Prugar et al., 2008).

3.1.1 Systematika

Z botanického hlediska se chmel zařazuje do rostlin konopovitých. Má tři druhy, z nichž nejznámější, chmel otáčivý, zahrnuje poddruh chmel evropský, který se pěstuje v mnoha odrůdách pro pivovarské účely. Chmel je rostlina dvoudomá, což znamená, že květy samčí i samičí jsou na různých rostlinách. Pro pivovarské účely se pěstují pouze rostliny samičí. Jiné druhy chmele, planý a japonský, se používají pro šlechtění nových odrůd chmele s vylepšenými technologickými vlastnostmi (Kosař et al., 2000).

3.1.2 Chmelová rostlina

Jednotlivé části chmelové rostliny lze rozlišovat podle různých hledisek. V současnosti se používá rozdělení do čtyř orgánových soustav:

1. kořenová soustava,
2. podzemní lodyžní orgány,
3. nadzemní vegetativní orgány,
4. generativní orgány (Keller et al., 1999).

Kořenová soustava se skládá z několika částí: kosterní (skeletové) kořeny a koncové kořínky. Podzemní lodyžní orgány představují chmelová babka, nové dřevo a vlky. Nadzemní vegetativní orgány jsou složeny z lodyhy, listů a pazochů. Z důvodu toho, že se ve chmelnicích pěstují výhradně samičí rostliny, jsou pro nás důležité generativní orgány chmelové hlávky čili plodenství chmele, které se vyvíjejí z pestíkových květenství (Štranc et al., 2007).

3.1.3 Chmelové hlávky

Velmi důležitou částí rostliny jsou chmelové hlávky. Základ hlávky je hustě mnohonásobně zalomená osa neboli vřetenko. U každého zalomení vřetenka se nacházejí čtyři květy. Jednotlivé kvítky jsou chráněny listenem (tzv. pravým listenem) a čtyři pravé listeny překrývá dvojice krycích listenů. Jemnost listenů a hustota jejich žilnatiny značí ušlechtilost hlávek. Každý květ má jednovaječný semeník. Když dojde k oplození, ze semeníku se vytvoří jednosemenná nažka, zvaná pecka. Na každé části hlávky, vyjma stopky, se vyvíjejí pohárkovité lupulinové žláзки (tzv. chmelová moučka). Největší množství žlázek je soustředěno na vnitřní bazální části pravých listenů. Tyto žláзки obsahují lupulin. Množství a kvalita lupulinu značí jakost chmele a kvůli tomu je třeba zabránit oplození samičích květenství. Samčí rostliny se považují za plevel, který je nutno v okruhu 6 km od chmelnice zlikvidovat (Kuchtík et al., 2002).

Z pivovarského hlediska jsou hlavní látkou v těchto hlávkách chmelové pryskyřice. Jedná se o směs velmi těžko rozpustných látek a jsou zdrojem hořkosti piva. Dalšími důležitými složkami jsou: chmelová tříslovina (polyfenolové látky), chmelové silice a doprovodné látky (např. cukry, dusíkaté látky, lipidy, kysličník siřičitý, těžké kovy atd.) (Rybáček et al., 1980).

Vzhled chmelové hlávky ukazuje obrázek níže.

Obrázek č. 1: Chmelová hlávka



Zdroj:http://www.zateckychmel.eu/index_cz.html

3.1.3.1 Chmelové pryskyřice

Prugar et al. (2008) vysvětluje, že produkty chmelových pryskyřic se tvoří při chmelovaru a jsou zdrojem hořkosti, stabilizují pивní pěnu a protože mají antiseptické účinky, tak zvyšují biologickou trvanlivost piva.

Jsou tvořeny řadou chemicky podobných látek, z nichž nejučinnějšími je skupina α -hořkých kyselin, které se skládají převážně z humulonu, kohumulonu a adhumulonu. Menší účinnost mají ostatní složky pryskyřic, jako β -hořké kyseliny – lupulon, kolupulon, adlupulon – nesespecifické měkké pryskyřice a tvrdé pryskyřice. Chemicky se jedná o složité organické sloučeniny, které snadno podléhají oxidaci a dalším chemickým přeměnám. Zejména α -hořké kyseliny snadno oxidují a mění se v nesespecifické měkké až tvrdé pryskyřice, které mají podstatně nižší pivovarskou hodnotu. Proto je nutností chmel skladovat v chladu a temnu za omezeného přístupu kyslíku (Kosař et al., 2000).

3.1.3.2 Chmelová tříslovina (polyfenolové látky)

Polyfenolové látky chmele jsou vesměs reaktivní, ve vodných roztocích dobře rozpustné látky, které snadno podléhají oxidačně-redukčním přeměnám a vykazují vysokou reaktivitu vůči bílkovinám. Nejvyšší obsah celkových polyfenolů mají zpravidla jemné aromatické odrůdy, zejména žatecký poloraný červeňák, u něhož je obsah v rozsahu 3,5 až 4,5 %. Předpokládá se, že ovlivňují i charakter hořkosti a v posledních letech se zdůrazňují jejich pozitivní účinky jako přirozených antioxidantů. V pivovarském procesu se uplatňují spolu s polyfenolovými látkami sladu, které mají obdobné chemické složení, ale rozdílné poměry jednotlivých polyfenolických složek (Forster, n.d.).

3.1.3.3 Chmelové silice

Chmelové silice jsou odpovědné za aroma chmele. Nacházejí se v lupulinových zrnech hlávky a jejich obsah je 0,5 až 3,0 %. Složky chmelových silic lze rozčlenit do tří skupin látek. Největší část připadá uhlovodíkové frakci, která u čerstvě sklizeného chmele tvoří 70-80 % celkové hmotnosti. Přibližně 25 % připadá na látky, které obsahují kyslík. Sirnou frakci chmelových silic tvoří přibližně pouze 1 %, ale jelikož jsou to látky sensoricky vysoce aktivní, jejich vliv na celkové aroma při vyšším obsahu je nezanedbatelný.

V celkovém pivovarském procesu je využit pouze malý podíl silic. Většina se ztratí při chmelovaru, další mizí při kvašení adsorpcí na kvasnice a kaly. Z tohoto důvodu se v některých případech zvýrazňuje chmelová vůně například přidáním kvalitního aromatického chmele před koncem varného procesu (tzv. „late hopping“) nebo přidáním chmele do piva v konečných fázích technologie („dry hopping“) (Prugar et al., 2008).

3.1.3.4 Zpracování chmelových hlávek

Chmelové hlávky z ekologického režimu jsou primárně určeny do pivovarnictví a předpokládá se, že výsledným výrobkem bude tzv. „biopivo“. Z důvodu toho, že se již v současné době neužívá chmelení sušeného lisovaného hlávkového chmele, je zde potřeba zpracovatele. Zpracovatelem chmele, který pochází z přechodného období a biochmele je v České republice zaregistrováno Chmelařství, družstvo Žatec se sídlem v Žatci, Mostecká 2580. Výrobkem jsou granule typu 90 (Ježek a Vostřel, 2011).

3.2 Chmel ve světě a v České Republice

Chmel se ve světě pěstuje skoro ve všech zemích a ve spoustě z nich má i hluboké kořeny a tradice. Největším pěstitelem je Německo. Hned za ním se řadí USA, Čína a Česká republika (Bart Haas Group, 2011).

Nejstarší historické záznamy o pěstování chmele na území českých a moravských zemí pocházejí z 8. a 9. století našeho letopočtu. V těchto dobách se chmel na našem území pěstoval velmi rozptýleně podle míst spotřeby. Od 15. století se začínají zakládat pěstební místa o větší rozloze, které se nacházejí v nejvhodnějších oblastech vzhledem ke klimatu a půdním podmínkám. S rostoucími požadavky ohledně kvality chmele a efektivnosti pěstování se postupně omezil rajón pěstování této plodiny do poměrně malého území u řek Ohře, Labe, Vltavy, Moravy a Bečvy. Až do poloviny 90. let 20. století byl jedinou odrůdou, která se u nás pěstovala, Žatecký poloraný červeňák. V pozdějších letech vznikly díky šlechtění hybridní odrůdy jako Harmonie, Rubín, Vital a Kazbek (Krofta et al., 2010).

3.3 Konvenční režim pěstování

Konvenčním režimem je ve své podstatě myšlen systém hospodaření, jež je v dnešní době v rostlinné výrobě k vidění nejčastěji. Tento druh hospodaření na půdě má charakteristické rysy jako vysoká intenzita a užívání velkých energetických vstupů do půdy, to vše za účelem maximální produkce a vysokého výtěžku. Dalšími znaky jsou vysoká úroveň

mechanizace a intenzity chemický vstupů. Pokud se jedná o samotné pole, je zde k vidění jednodušnost porostu, malá rozmanitost druhů a nulová autoregulace. Tento režim má samozřejmě i vliv na své okolí, například značnými obměnami krajiny a krajinného rázu, potlačováním přirozených ekosystémů, ostrými přechody mezi pozemky atd. (Beus a Dunlap, 1990).

3.4 Přechod z konvenčního systému na ekologický systém pěstování

Pravidla pro přechod na ekologickou produkci jsou obsažena v článku 17 nařízení Rady (ES) č.834/2007 a v článku 36 až 38 nařízení Komise (ES) č.889/2008 (Metodický pokyn I/2012, 2012).

Urban et al. (2003) uvádí, že přechodným obdobím se rozumí období, v jehož průběhu je uskutečňována přeměna konvenčního zemědělského hospodaření na ekologické zemědělství. Smyslem přechodného období je hlavně odstranit vliv negativních dopadů předcházející zemědělské činnosti na půdu, krajinu a životní prostředí a také možnost postupně zavést metody ekologického zemědělství. Délka tohoto období je rozdílná dle plodin. U chmelnic je toto období stanoveno na 3 roky. Jelikož dochází ke změně systému hospodaření, tak nastávají změny i v samotném agroekosystému. Existují změny, jež se projevují okamžitě – zvýšení druhové diverzity, pokles produkce biomasy apod. Další změny nastávají v delším časovém horizontu, např. vyšší úrodnost půdy a vyšší obsah organické hmoty v půdě. Uvedené období je tedy minimální možná hranice. Samotný přechod a dosažení stavu rovnováhy přirozených procesů v půdě a stability trvá minimálně jednu rotaci osevního postupu (6 a více let).

3.5 Odlišnosti při pěstování chmele v podmínkách ekologického zemědělství

V průběhu let, kdy se s půdou zacházelo pouze jako s výrobním prostředkem a nebyla jí věnována dostatečná péče, došlo k jejímu vyčerpání a celkové únavě, znečištění vod, zvýšení nákladů apod. Rodinné farmy zanikly a z krajiny se stala krajina čistě průmyslová. Z těchto, a i spousty dalších důvodů, vznikl nový trend, který se nazývá trvale udržitelný rozvoj. Společně s tímto trendem přišel i směr ekologického zemědělství. Tento systém pěstování má za cíl udržet či zvyšovat kvalitu půdy (organická hmota, větrolamy, ochrana

proti erozi, krycí plodiny atd.), neznečišťovat okolní vodu či krajinu, využívat vhodné plodiny a obnovitelné zdroje energie, neužívat syntetické pesticidy a umělá hnojiva (David, 2010)

3.5.1 Charakteristika a legislativní rámec ekologického zemědělství

Ekologické (organické) zemědělství je oficiálním směrem společné zemědělské politiky Evropské unie a lze ji chápat jako nadstavbu trvale udržitelného zemědělství. Organické zemědělství nabývá ve světě stále většího významu. Zastřešující organizací je IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). Podle prohlášení této organizace (2012) je organické zemědělství založeno na principech zdraví, ekologie, poctivosti a péče (Ježek et al., 2012a).

Ekologičtí zemědělci spoléhají na střídání plodin, rostlinné zbytky, živočišná hnojiva, zelené hnojení, kompost a minerální hnojiva v prášku aplikovaná do půdy kvůli dodání živin. Hmyz, plevely a další škůdci jsou řízeny většinou mechanickou kultivací a biologickými prostředky. Syntetické pesticidy, regulátory růstu a konvenční hnojiva jsou zakázány (Kuepper a Adam, 2005).

3.5.1.1 Legislativa

Ježek et al. (2012a) uvádí, že ekologické zemědělství je upraveno unijní a národní legislativou. Unijní legislativu představuje nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č.2092/91, národní legislativu Zákon č. 344/2011 Sb., kterým se mění zákon č.242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, jehož novela vstoupila v platnost 1.1.2012.

Dále vysvětluje, že v úplném znění Zákona č.242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, byly vyjmenovány správní delikty, které jsou v rozporu s ekologickým zemědělstvím.

U rostlinné výroby zemědělec porušuje tento zákon zejména tím, že použije nepovolené přípravky na ochranu rostlin, hnojiva, půdní pomocné látky, rozmnožovací materiál, čisticí a desinfekční přípravky, použije geneticky modifikované organismy nebo produkty takových organismů, neudrží úrodnost a biologickou aktivitu půdy, nepoužívá v ochraně proti škůdcům, chorobám a plevelům přednostně preventivní, mechanické a fyzikální postupy, nezajistí řádné skladování statkových hnojiv, aby zabránil znečištění vod přímým kontaktem nebo vypuštěním a prosakováním do půdy, nezajistí

jednoznačnou identifikaci bioproduktů nebo biopotravin aby nedošlo k záměně, kontaminaci nebo ke smíchání s jinými výrobky nebo nežádoucími látkami. (Ježek et al., 2012a).

3.5.2 Registrace do systému ekologického zemědělství

V České republice podmínky pro registraci do systému ekologického zemědělství upravuje § 6 Zákona č.242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství. V rámci evropské legislativy je to potom článek 28 nařízení Rady (ES) č.834/2007. Registrovat se na Ministerstvu zemědělství a kontrolním systému se musí každý hospodářský subjekt, který produkuje, připravuje, skladuje nebo dováží ze třetí země nebo uvádí na trh produkty jako ekologické produkty nebo produkty z přechodného období (ekologický zemědělec, výrobce biopotravin, obchodník s biopotravinami, dovozce, vývozce, výrobce biokrmiv, dodavatel bioosiv a biosadby, ekologický včelař, ekologický pěstitel hub, sběrač volně rostoucích rostlin a ekologický chovatel ryb.) Registrace není povinná pro maloobchody, jež pouze prodávají biopotraviny ve spotřebitelském balení konečnému spotřebiteli. To znamená, že s nimi nijak nemanipulují, nepřebalují apod., pouze je odeberou od dodavatele, umístí do obchodu a prodají. Další na koho se nevztahuje tato povinnost, je veřejné stravování. Seznam registrovaných subjektů je uveřejněn na portálu Ministerstva zemědělství EAGRI, v sekci Zemědělství/Ekologické zemědělství/Registr ekologických podnikatelů (Metodický pokyn I/2012, 2012).

3.5.3 Kontrolní subjekty

Každý, kdo podniká v režimu ekologického zemědělství je povinen mít uzavřenou smlouvu s některým z registrovaných kontrolních subjektů, jež jsou pověřeny Ministerstvem zemědělství. Pověření subjekty opravňuje k výkonu kontroly a certifikace. V případě, že podnikateli uplyne doba platnosti smlouvy o kontrolní činnosti a neuzavře do 30 dní novou s pověřeným kontrolním subjektem, Ministerstvo zemědělství zruší podnikateli registraci v systému ekologického zemědělství. V současnosti jsou zaregistrovány jako výše definované kontrolní organizace tyto společnosti:

- KEZ o.p.s.
 - BIODONT CZ, s.r.o.
 - ABCERT AG, organizační složka
 - BUREAU VERITAS CZECH REPUBLIC, spol. s r.o.
- (Metodický pokyn I/2012, 2012).

3.5.4 Biochmel

Biochmel se od konvenčně vypěstovaného chmele liší speciálním certifikátem. Tento certifikát prokazuje, že biochmel byl vypěstován na kontrolované ploše bez užití chemických/syntetických prostředků k ochraně rostlin a průmyslových hnojiv (Kuepper a Adam, 2005).

3.5.4.1 Světová produkce biochmele

První historicky známé pokusy vypěstovat biochmel ve světě se uskutečnily teprve nedávno, v Bavorsku v 80. letech minulého století. Čtyři farmy – dvě v oblasti Hallertau a následně dvě v pohoří Hersbruck přešly z konvenčního systému na organický. Tři z těchto farem jsou stále v provozu (Ministerstvo zemědělství, 2012).

V USA vypěstovali první biochmel v Yakima Valley v roce 2002. Od té doby se zájem o organické pěstování chmele zvyšuje. Celkově 10 % významných farem ve Spojených státech amerických v současné době pěstuje na části ploch chmel podle pravidel ekologického zemědělství (Turner et al., 2011).

Tabulka níže ukazuje produkci biochmele ve světě v roce 2010/2011.

Tabulka č.1: Světová produkce biochmele 2010/2011

Země	Počet farem	Rozloha (ha)	Produkce chmele (t)
Dánsko	1	0,2	0,2
Belgie	1	13,9	12,5
Německo	8	80,1	98,1
Polsko	1	4,6	5,2
Rakousko	2	5,7	6,4
Spojené království	4	16,7	16,5
Švýcarsko	1	2,5	3,3
Evropa celkem	18	123,7	142,2
USA	27	51,0	80,7
Kanada	8	2,6	0,7
Ostatní	2	10,0	16,0
Svět celkem	53	187,3	239,6

Zdroj: The Barth Report, Hops 2010/2011

3.5.4.2 Pěstování biochmele v České republice

Počátky pěstování biochmele v České republice se datují do roku 2009. Nicméně první takzvaný „biochmel“ byl u nás vypěstován již v polovině osmdesátých let, kdy se v rámci spolupráce mezi Chmelařským institutem a Entomologickým ústavem ČSAV v letech 1983 a 1985 podařilo vypěstovat na experimentální 0,9 ha chmelnici chmel bez použití pesticidů. Jelikož v této době nebyl ze strany pivovarníků zájem o ekologicky vypěstovaný chmel, výzkum této problematiky již dále nepokračoval, i když i v následujících letech byly prováděny některé pokusy s využitím bio-agens v ochraně chmele proti mšici a svlušce chmelové (Ježek et al., 2012b).

Vývoj tohoto směru pěstování chmele tedy začal oficiálně rokem 2009. Ke konci roku 2011 bylo zapsáno v evidenci Ministerstva zemědělství celkem 10,6 ha chmelnic v přechodném období, které trvá 3 roky. V tomto přechodném režimu jsou od roku 2009 tři pěstitelé – JVR, spol. s.r.o., Tršice, 4,9 ha; Václav David, Jimlín, 1,8 ha; Zemědělské družstvo podlesí Ročov, 1,7 ha. Na všech třech chmelnicích je pěstována tradiční odrůda Žatecký poloraný červeňák. V roce 2011 přibyl ještě jeden pěstitel – Chmelařský institut s.r.o. s účelovým hospodářstvím ve Stekníku, kde je přihlášena do přechodného období chmelnice o rozloze 2,2 ha. První oficiální sklizeň certifikovaného českého biochmele se konala v roce 2012. V dalším období došlo ke změnám ve výměřích – nyní je v evidenci ke 20.5.2013 9,61 ha → 4,89 ha – JVR, spol. s.r.o.; 1,69 ha ZD Podlesí Ročov; 1,29 ha Chmelařský institut s.r.o.; 1,74 ha – Libuše Mrázová, Louny (Ministerstvo zemědělství, 2013).

Jak již bylo uvedeno výše, na všech chmelnicích v České republice je pěstována odrůda Žatecký poloraný červeňák. Druhou odrůdou zaregistrovanou dle pravidel ekologického zemědělství je odrůda Premiant. Žatecký poloraný červeňák je jemný aromatický chmel, získaný klonovou selekcí mezi původními porosty v Žatecké a Úštěcké oblasti. Tato tradiční odrůda je považována za světový standard. Charakteristický je nižší obsah chmelových pryskyřic, vyrovnaný poměr alfa a beta hořkých kyselin, vyšší obsah polyfenolů a nižší obsah chmelových silic. Odrůda Premiant je aromatický chmel získaný díky výběru z hybridního potomstva křížením inzuchtní linie Žateckého poloraného červeňáku a dalšího šlechtitelského materiálu (Ježek a Vostřel, 2011). Inzuchtní linie je dostatečně jednotná a stálá linie, která je vyrobená buď umělým samoopylením nebo klonováním (Bächtold, 2008). Chmelová odrůda Premiant má střední obsah chmelových

pryskyřic, střední obsah polyfenolů i chmelových silic a poměr alfa a beta hořkých kyselin je přibližně 2 (Ježek a Vostřel, 2011).

K první oficiální sklizni českého biochmelu došlo v srpnu 2012 (Ježek et al., 2012a). V souvislosti s těmito prvními pokusy vypěstovat biochmel v České republice se uskutečnilo uvaření prvotní várky českého biopiva. Tuto výrobu zajišťoval Žatecký pivovar s.r.o. v rámci projektu, jež řeší Chmelařský institut, s.r.o. při Ministerstvu průmyslu a obchodu. Projekt dostal název České biopivo. Dle reakcí spotřebitelů a také zákazníků, kteří vyznávají bio styl života lze soudit, že tento specifický segment trhu má do budoucnosti perspektivu (Kovařík, 2013).

3.5.5 Hlavní zásady pěstování biochmele

V ekologickém zemědělství je důležité udržovat či zvyšovat biologickou aktivitu půdy hlavně pomocí pěstování leguminóz, zeleného hnojení či hluboce kořenících rostlin v rámci vhodného víceletého střídání kultur. Další možností jak dosáhnout zkvalitnění půdy je zapravením statkových hnojiv, jež pochází z ekologické živočišné produkce v souladu s nařízením Rady (ES) č. 2092/91 o ekologickém zemědělství a k němu se vztahujícím označování zemědělských produktů a potravin a dále také zapravením jiných organických látek, jejichž výroba je zajišťována podniky též dle tohoto nařízení. Další důležitou složkou ekologické rostlinné výroby a tím i pěstování biochmele, je ochrana před škůdci, chorobami a plevely, která se zajišťuje výběrem vhodných druhů a odrůd, vhodným osevním postupem, mechanickými kultivačními postupy, termickou regulací plevelů a ochranou přirozených nepřátel škůdců pomocí pro ně příznivých opatření (Ministerstvo zemědělství, 2006).

3.5.6 Zpracování půdy ve chmelnicích

Zpracování půdy je jedním z nejstarších a nejdůležitějších agrotechnických opatření a je shodné v konvenčním i ekologickém režimu. Zahrnuje různé druhy operací, kterými mechanickým způsobem měníme vlastnosti půdy ve prospěch pěstované rostliny (Turner et al., 2011).

Tento proces probíhá od sklizně chmele (podzimní část), přes začátek jara (příprava půdy k řezu chmele) až po novou sklizeň (tzv. letní část). Díky zpracování půdy probíhá regulace zejména fyzikálních vlastností. Dochází zde ke změnám pórovitosti půdy, ulehlosti, struktury a k ovlivnění výskytu plevelů. V tomto procesu by nemělo docházet k poškození vlastních chmelových rostlin. Při realizování mechanických zásahů pěstitel vychází

z technologických vlastností půdy – vlhkost a obsah jílnatých částic. Letní zpracování půdy zahrnuje kultivaci půdy v meziřadí a priorávku řadů. Podzimní zpracování obsahuje mělké zpracování půdy, orbu meziřadí a hloubkové kypření půdy v meziřadí (Štranc et al., 2013).

3.5.7 Porovnání roztečí řádků

3.5.7.1 Rozteče v konvenčním systému

Velikost roztečí v běžném systému pěstování chmele by se dala shrnout do těchto tří bodů:

- existují velmi velké rozdíly roztečí nejen v jednotlivých zemích ale i v rámci jejich regionů; šířka řádků se pohybuje v rozmezí 210 – 410 cm a vzdálenost mezi kopci v řadě může být 100 – 200 cm,
- běžným trendem, hlavně v Evropě, je využívat širší řádky a menší vzdálenost,
- v mnoha regionech světa závisí velikost a vzdálenost roztečí na odlišných klimatických a půdních podmínkách a pěstovaných odrůdách chmele (Kořen, 2007).

Nejvyššího výnosu chmele pěstitel dosáhne, pokud použije rozteč 300 x 114 cm (Kořen, 2007).

3.5.7.2 Rozteče v ekologickém režimu

Spon v ekologickém režimu nehraje žádnou významnou roli. Je rozlišován pouze dle odrůd – pro hybridní se volí větší vzdálenost (Ježek, 2014, pers.comm.).

3.5.8 Výživa a hnojení

Výživa rostlin pěstovaných v ekologickém režimu by měla být vždy zajišťována převážně prostřednictvím půdního ekosystému a nikdy pomocí rozpustných hnojiv. Neužívání vysoce rozpustných dusíkatých hnojiv patří mezi zásady ekologického zemědělství. S ohledem na tuto skutečnost, je v obecných zásadách vysvětleno, že lze použít minerální hnojiva pouze s nízkou rozpustností. V důsledku to znamená, že nelze použít chilský ledek a tím je ukončen tlak na jeho povolení v Evropě, které nebylo podporováno ekologickým odvětvím (IFOAM, 2010).

V České republice se používání hnojiv řídí podle Zákona č.156/2009 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích

a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd. Tento zákon je závazný jak pro konvenční, tak pro ekologické zemědělství (Bioinstitut, 2011).

V ekologickém režimu lze použít hnojiva z konvenčního chovu, ale jen pokud nepochází z velkochovu. Ministerstvo velkochov definuje pro tyto potřeby takto: koncentrované provozy intenzivní živočišné výroby, jež jsou značně závislé na vnějších vstupech (veterinární přípravky a krmiva), které nejsou povoleny v režimu ekologického zemědělství. Dále je to podnik, který splňuje alespoň jedno z těchto kritérií:

- chová více jak 150 velkých dobytčích jednotek (VDJ) a zároveň má zatížení vyšší než 3 VDJ/ha,
- chová více než:
 - o 40 000 ks drůbeže, nebo
 - o 2000 ks prasat ve výkrmu (nad 30 kg), nebo
 - o 740 ks prasnic,
- používá klecové technologie či více než polovina podlahové plochy sestává z roštové podlahy nebo mřížové konstrukce.

U hnojiv, která byla zařazena na seznam pro využití v ekologickém zemědělství, bylo ověřováno, že neobsahují geneticky modifikované organismy (GMO). Přesto však by si toto měl každý zemědělec ověřit jednotlivě u veškerých hnojiv, která si pořizuje (Bioinstitut, 2011).

3.5.8.1 Organická hnojiva

Jako hnojivo (nepocházející z velkochovu) lze použít chlévský hnůj, sušený chlévský hnůj a dehydratovaný drůbeží trus, kompostované živočišné výkaly, včetně drůbežního trusu a kompostovaného chlévského hnoje (Bioinstitut, 2011).

Tyto látky a další jako kapalné živočišné výkaly, kompostovaný nebo fermentovaný domovní odpad, rašelinu, jílové minerály, odpad z pěstování hub, výkaly červů a hmyzu, mořské řasy a výrobky z nich, piliny a dřevěné třísky, zásaditou strusku a surovou draselnou sůl lze použít, pokud není možné zajistit adekvátní výživu rostlin při střídání kultur nebo podobnými prostředky (Ministerstvo zemědělství, 2006).

3.5.8.2 Minerální hnojiva a jejich význam pro rostlinu

Minerální hnojiva, jež jsou zařazena na seznam pro ekologické zemědělství, splňují požadavek na přírodní původ. Toto je posuzováno již při jejich výběru (Bioinstitut, 2011).

Množství hnojiv a úprava základní hladiny živin ve chmelnici je řízena podle agrochemického rozboru. Na základě těchto zkoušek je určeno množství fosforu, draslíku, vápníku a hořčíku (Nesvadba, 2013). V půdních vzorcích chmelnic se dále také měří obsah mědi, zinku, manganu, železa, boru a molybdenu jako stopových prvků (Ministerstvo zemědělství, 1998). Tyto látky se zapravují při rigolování před výsadbou a v dalších letech meziřádkově. Dusíkem je hnojeno každý rok (Nesvadba, 2013).

V konvenčním režimu je povoleno hnojení průmyslovými minerálními hnojivy. Tato hnojiva se dodávají každoročně. Průměrné celkové roční dávky jednotlivých látek jsou – dusík 140-160 kg/ha, fosfor 60-80 kg/ha, draslík 130-150 kg/ha, hořčík 40-60 kg/ha. Hnojení dusíkem nastává v konvenční produkci na jaře a celková dávka je dělena do dvou až tří dávek (před řezem, priorávkou a květem). Fosfor, draslík a hořčík dodáváme buď jednorázově na jaře před řezem, nebo ve dvou dávkách (část na podzim, část na jaře). Jednou za čtyři roky probíhá hnojení vápenatými hnojivy. Během vegetace jsou chmelové rostliny dodávány chybějící živiny a stimulatory růstu formou mimokořenové výživy (Gingrich et al., 2000).

3.5.8.2.1 Fosfor

Pro rostliny má fosfor velmi významné postavení v biochemických reakcích a v přenosu energie. Další vlastností je podpora vzniku generativních orgánů. Pokud má rostlina nedostatek této živiny, způsobuje to zpomalení růstu kořenů a ostatních orgánových soustav, je méně hlávek a jsou špatně vyvinuté. Při nadbytku fosforu dochází k zakvétání chmele a urychlení dozrávání hlávek. Příjem této látky rostlinami je velice ovlivněn půdní reakcí (optimální pH kolem 6) a dostatkem organických látek v půdě. Chmelnice mají průměrnou zásobu přístupného fosforu 282 mg/kg. U této minerální látky nebývá problémem nedostatek v půdě jako spíše nedostatek forem přístupných pro rostliny. V tomto případě mají významný vliv žížaly, v jejichž trusu se nachází díky enzymatickému rozkladu organické hmoty zhruba 5-10x více fosforu v podobě přijatelné pro rostliny než v okolní půdě (Rybáček et al., 1980).

Za vhodný zdroj fosforu jsou v ekologickém režimu považovány mleté fosfáty (obvykle granulované). Hnojiva fosforečného typu jsou přednostně zapravována do půdy společně s organickými hnojivy. Ideálním způsobem je aplikace mletých fosfátů do ukládaného hnoje či kompostu (Urban et al., 2003).

3.5.8.2.2 Draslík

Důležitou roli má draslík hlavně při fotosyntéze a vodním režimu rostlin, stabilizuje pletiva a přispívá ke zvýšení odolnosti rostliny vůči chorobám a škůdcům (Pokorný et al., 2011). Tato živina je v porovnání s jinými nejlépe přijímanou – aktivním i pasivním transportem. Jeho nadbytek je negativní pro příjem dalších kationtů, zvláště hořčíku. Hodnota draslíku ve chmelnici je 500 mg/kg. Draslík má výrazné uplatnění v energetickém a látkovém metabolismu a působí příznivě na dozrávání chmelových látek. Nedostatek se projevuje blednutím starých listů od okrajů, jelikož mladé listy z nich draslík čerpají (Anon., 1998).

Hlavním zdrojem draslíku v ekologickém zemědělství jsou jeho přírodní soli – chloridy, sírany, a také jejich směsi. Draselná hnojiva se též jako fosforečná zapravují přednostně s organickými hnojivy (Urban et al., 2003).

3.5.8.2.3 Hořčík

Funkce hořčíku souvisí s fotosyntézou a následnou produkcí vysokomolekulárních sloučenin. Hlavní vliv na jeho příjem mají vnější podmínky (pH a složení půdního roztoku). Ve chmelnicích je množství hořčíku většinou 301 mg/kg. Tato živina má vliv na množství a jakost hlávek (Gingrich et al., 2000).

Povoleným zdrojem hořčíku v organickém zemědělství jsou přírodní soli kieserit a kainit, jako další také dolomitické vápence a dolomity. Při úpravě půdní reakce je lepší dát přednost aplikaci hořčíku ve formě výše zmiňovaného dolomitického vápence (Urban et al., 2003).

3.5.8.2.4 Vápník

Vápník zastává důležitou roli při tvorbě buněčné blány a jeho přítomnost je nutná v procesech dělení a prodlužování buněk. Vápník je živinou málo pohyblivou takže je nutností zabezpečit jeho přísun v průběhu celé vegetace. Pokud nastane nedostatek této látky,

pletiva dříve dřevnatí, oproti tomu nadbytek snižuje příjem ostatních kationtů a vyvolává předčasné žloutnutí hlávek (Helper, 2005).

Při pěstování biochmelu se vápníkem hnojí nejčastěji při úpravě půdní reakce. Užívají se mleté vápence nebo dolomitické vápence. Pálené vápno ani vápenné hydráty nejsou povoleny. Vápenatá hnojiva jsou aplikována zásadně odděleně od hnojiv statkových (Urban et al., 2003).

3.5.8.2.5 Dusík

Dusík podporuje u rostlin hlavně růst. Je nezbytnou součástí sloučenin proteinového charakteru. Pokud ho má rostlina nedostatek tak zakrňuje – listy i hlávky. Při vysokém nedostatku dusíku se u rostlin objevuje tzv. trpasličí habitus (drobné, bledě zelené až žluté listy, které brzy opadávají). Při nadbytečném množství je chmelová rostlina nadměrně velká, pletiva jsou vodnatá (Gingrich et al., 2000).

Menší množství dusíku (cca 10 %) se vstřebává od poloviny června do konce července. Chmel, obecně vzato, má většinou roční spotřebu dusíku mezi 90 a 180 kg na jeden hektar. Chmelové výhonky mohou na začátku roku rychle růst a to až o 25 cm. V tomto období je rostlina schopna spotřebovat až 4,5 kg dusíku na hektar na den (Sullivan et al., 1999).

V ekologickém režimu platí zákaz minerálních dusíkatých hnojiv. Přísun této látky je zajišťován navázáním vzdušného dusíku. Z tohoto důvodu je nutností zařazení vhodných rostlin do osevních postupů. Jelikož na chmelnici se pěstuje pouze chmel, je příhodné tyto rostliny zařadit do zeleného hnojení (Urban et al., 2003).

3.5.8.3 Zelené hnojení

Zelené hnojení je způsob organického hnojení. Hlavním principem je zaorání biomasy rostlin vypěstovaných k tomuto účelu do půdy. Obrázek číslo 2 níže, ukazuje, jak vypadá již vzrostlá biomasa zeleného hnojení ve chmelnici. Množství a kvalita závisí na druhu pěstovaných rostlin, délce vegetačního období a půdních a klimatických podmínkách stanoviště. Hlavním faktorem pro výběr rostliny by měl být co nejrychlejší start růstu a co nejkratší doba potřebná k vytvoření kvalitní nadzemní a podzemní organické hmoty (Krofta et al., 2010).

Význam zeleného hnojení spočívá hlavně v dodání rozložitelné organické hmoty do půdy. Další příznivé vlastnosti jsou zlepšování podmínek pro využití živin z jiných druhů

hnojiv, kladný vliv na vodní a tepelný režim půdy, zabránění vyplavování živin, ochrana před vodní a větrnou erozí a omezování množení plevelů (Sanchez, 2004).

Jedním z rozhodujících faktorů účinnosti zeleného hnojení je předset'ová příprava a vlastní setí. Předset'ová příprava je vykonávána s ohledem na způsob pěstování plodin pro zelené hnojení. Pro setí lze použít upravenou secí kombinaci určenou do chmelnic (pneumatický secí stroj s rotačními bránami a prutovým nebo vějířovým válcem nebo upravený jetelový secí stroj na radličkové plečce). Doba výsevu rostlin závisí na průběhu počasí a také na ukončení jarních kultivačních prací a ochrany porostů ve chmelnici v případě pozdně letních výsevů nebo po prvé přiorávce chmele v případě časně letních výsevů. Vhodné druhy rostlin pro zelené hnojení do chmelnic jsou například:

- Hořčice bílá (*Sinapis alba L.*) – není náročná na klima a půdní podmínky, má velmi rychlý růst a mohutný kořenový systém,
- Svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia Benth.*) - má rychlý růst a krátkou vegetační dobu,
- Peluška – hrách rolní (*Pisum sativum L. var. arvense*) – obohacuje půdu o dusík a zlepšuje půdní strukturu, limitujícím faktorem jsou srážky,
- Oves setý (*Avena sativa L.*) – nenáročný na klima a půdní podmínky, rychlý růst a vývoj,
- Sléz krmný (*Malva verticillata L.*) – je charakteristický bohatým kořenovým systémem,
- Vikev setá (*Vicia sativa L.*) – je celkově náročná na vláhu (Krofta et al., 2010).

Obrázek č. 2: Zelené hnojení ve chmelnici



Zdroj: <http://www.chizatec.cz/em-den-otevrenych-dveri-em/?arc=287>

3.5.9 Ochrana rostlin

V dnešní době, představují chemické přípravky (pesticidy), určené k hubení nežádoucích organismů, vážné nebezpečí pro celou živou přírodu vzhledem k jejich rozšířenému užívání. Riziko spočívá zejména v možnosti jejich nevhodné aplikace, která vede k otravám necílových organismů a k hromadění jedovatých látek ve vodě, půdě, rostlinných a živočišných organismech a jejich pronikání do potravních řetězců. Jedovaté látky se navíc mohou dostat s vodou nebo větrem daleko od místa použití a ohrozit i poměrně vzdálené ekosystémy (Tichá, 2001).

V konvenčním zemědělství je cílem ochrany rostlin vyhnout se ztrátám (očekávaným nebo předvídaným na základě zkušeností) zničením či eliminováním jednoho nebo několika patogenů. Aby se dosáhlo těchto cílů je na prvním místě používání různých pesticidů a až na druhém místě agrotechnické a biologické metody (Kalinová et al., 2007).

Novým trendem v mnoha státech je proto zájem o ekologicky šetrné metody ochrany před škůdci. Jsou to především biologická ochrana, biologicko-technická ochrana a fyzikální a mechanické způsoby ochrany a také nepřímá ochrana (Tichá, 2001).

Novinkou v ochraně rostlin je také ošetřování rostlin pomocí kombinace silic a proudu teplého vzduchu. Tento způsob je teprve v rozvoji, ale rozhodně má potenciál. Metoda je založena na kombinaci silic s jejich aktivním odpařením a distribucí pomocí tepla a proudění vzduchu (Šmíd et al., 2013).

V dnešní moderní době je na webu k dispozici aplikace nesoucí název Evidence přípravků a hnojiv. Tento projekt je základním nástrojem pěstitelů pro evidenci hnojiv, pastvy, výrobků vhodných na ochranu rostlin, úkonů a spotřeby zelené nafty. Důležitá sekce je tedy Registr přípravků na ochranu rostlin. Hlavní účel této databáze je zpřístupnění dat, která vede ve svém seznamu Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, pro veřejnost. V aplikaci je seznam přípravků registrovaných v České republice a také seznam dovozových přípravků (v souladu se Zákonem č. 326/2004 Sb.). Tato databáze prochází aktualizací jednou za 24 hodin. Ve vztahu k ochraně chmelových rostlin v ekologickém zemědělství zde najdeme přípravky s různými účinnými látkami. Těmito látkami jsou například síra (konkrétně přípravky Agrosales – Síra 80 a Kumulus WG), výtazek z mořských řas (výrobek Alginure), hydroxid měďnatý (Champion 50 WP), oxichlorid měďnatý (Cuprocaffaro), síran měďnatý (Cuproxat SC), *Pythium oligandrum* (Polyversum), olej z *Pongamia pinnata* (Rock effect) a také fosforečnan železitý (Sluxx) (ÚKZÚZ, 2013).

3.5.9.1 Biologická ochrana

Obecně by se biologickou ochranou dalo nazvat zbavování se škůdců pomocí jejich přirozených nepřátel. V širším pojetí jsou podporovány všechny organismy, jež by mohli mít vliv na omezení škůdců. Tyto užitečné jedinci se nazývají bioagens. Metoda biologické ochrany využívá přírodní prostředky, a tím pádem nedochází k zatěžování životního prostředí, její působení je dlouhodobé a nevyžaduje žádné speciální náklady. Nevýhodou může být nutnost systematické práce a to, že výsledky se dostávají o něco později, než u chemické ochrany, ale proti tomu mají dlouhodobější charakter (Schiffers, 2011).

Schiffers (2011) také uvádí, že hlavním předpokladem pro úspěch je znalost nároků a správného poměru škůdců a jejich nepřátel, dále je nutné vědět riziko pro organismy, jež jsou ve chmelnici či jiném útvaru užitečné.

Za užitečné organismy považujeme patogeny, dravce, cizopasníky, opylovače, druhy, jež napomáhají půdotvorným procesům apod. Součástí biologické ochrany je tedy podpora jejich rozmnožování a ochrana jejich životních podmínek (Šarapatka et al., n.d.).

Vhodnými bioagens u chmelových rostlin jsou roztoči *Typhlodromus pyri*, *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus*. Tito jsou vhodnými nepřáteli pro svilušky. Dalšími vhodnými organismy – konkrétně nepřátelskými pro mšice – jsou zlatoočka *Chrysopa carnea* a slunéčko *Hippodamia convergens* (Vostřel, 2000).

Dále patří do biologické ochrany mikroorganismy jako viry, bakterie, prvoci a houby. Nelze opomíjet ani roli rostlin. V tomto případě jsou buď atraktanty pro přirozené nepřátele škůdců chmele, nebo působí přímo na škůdce a to tím, že je odpuzují. Dochází k tomu díky chemickým látkám, tzv. fytoncidům, které rostlina vypouští do vody, půdy či vzduchu. V případě chmele lze například využít lichořeřišnici kapucínskou (*Tropaeolum majus*), která je jedovatá pro mšice (Tichá, 2001).

V neposlední řadě je nutno zmínit živočichy. Jejich populace jsou buď podporovány ve svém přirozeném prostředí, nebo je v některých případech provozován umělý chov, ze kterého se potřební jedinci odkupují. Jako jedince s pozitivním vlivem ve chmelnicích si lze uvést ploštice (*Heteroptera*), jež potlačují populace mšic či svilušek, dále také dlouhošijky (*Raphidioptera*), síťokřídli (*Neuroptera*) též účinné na mšice. Nejvýznamnějšími jsou brouci (*Coleoptera*) čeledi slunéčkovití (*Coccinellidae*), kteří likvidují svilušky i mšice. Konkrétně na mšice se také vysazuje slunéčkům podobná, ale dravější *Hippodamia convergens* (Kalinová et al., 2007).

3.5.9.2 Biologicko-technická ochrana

Metoda biologicko-technické ochrany pracuje hlavně se znalostí toho, jak organismy reagují na různé podněty (zvuk, barvy, pachy, světlo atd.). Nejčastějšími prostředky tohoto druhu ochrany jsou lepkové desky, jež opticky přitahují škůdce dále feromonové desky, přirozené repelenty (výtažky z rostlin) nebo hormonální přípravky, jež škůdci zabraňují v množení či vývoji (Tichá, 2001).

3.5.9.3 Fyzikální a mechanická ochrana

Tento způsob ochrany má hlavní význam ve využití mechanických bariér a pastí, které mají za úkol zabránit vniknutí škůdců do prostoru či je náhodně odchytávají. Využívány jsou různé sítě, netkané textilie, plochy natřené lepem, malé plůtky atd. (Kalinová et al., 2007).

3.5.9.4 Druhy nepřímé ochrany

Mezi metody nepřímé regulace chorob a škůdců řadíme výživu, volbu vhodného stanoviště, odrůdy, správné pěstební metody a střídání plodin (Kalinová et al., 2007).

3.5.10 Škůdci chmele

Hospodářsky nejvýznamnější organismy poškozující chmel, které je nutno udržet pod prahem škodlivosti jsou peronospora chmelová (*Peronosplasmopara humuli*), mšice chmelová (*Phorodon humuli*) a sviluška chmelová (*Tetranychus urticae*) (Ježek et al., 2012b).

Dále je nutno zmínit Lalokonosce libečkového (*Otiorrhynchus ligustici* L.), který byl dlouhou dobu pouze příležitostným škůdcem napadající chmel, ale časem se některé populace adaptovaly svým vývojem výhradně na chmelové rostliny. V neposlední řadě patří mezi všeobecně rozšířené škůdce chmele Dřepčík chmelový (*Psylliodes attenuata* Koch.) (Rybáček et al., 1980).

3.5.11 Choroby chmele

Choroby chmele lze přibližně rozdělit do tří skupin. Fyziologické, virové a bakteriální a houbové. Mezi fyziologické choroby řadíme poškození vyvolané náhlými změnami teploty, suchem, suchým větrem, přebytkem vláhy, přehnojením a mrazem. Do kategorie virových chorob lze zařadit kadeřavost a mozaiku. Ve skupině chorob bakteriálních a houbových nalezneme například fuzariózu nebo peronosporu chmelovou (Starý a Melichar, 1959).

3.5.12 Metodika ochrany chmele proti Peronospoře chmelové

Peronospora chmelová (*Pseudoperonospora humuli* L.) je v poslední době velmi vážnou houbovou chorobou chmele. Každý rok je příčinou velkých ztrát ve výnosu i kvalitě chmele. Tato choroba parazituje výhradně na chmelu, u kterého může napadnout podzemní i nadzemní orgány. Jak vypadají napadené, konkrétně chmelové hlávky, ukazuje obrázek č. 3. První známky napadení můžeme pozorovat již u mladých výhonů brzy z jara. Listy vykazují žlutozelenou barvu, zakrslost a kvůli zkrácení internodií dojde k jejich nahloučení. Vzhledově vypadají jako klas, proto se nazývají jako „klasovité výhony chmele“. Tyto výhony se tvoří na jaře po infikování zimními výtrusy a bývají hlavním zdrojem pro šíření choroby. V průběhu vegetace se peronospora šíří předně letními výtrusy (zoosporangiem), jež vznikají nepohlavní cestou (Kovařík, 2011).

Obrázek č. 3: Napadení Peronosporou chmelovou



Zdroj: <http://www.chizatec.cz/skudci/?arc=170&sub=65&back=1>

3.5.12.1 Způsob ochrany

Aby byla ochrana úspěšná, je základem eliminovat primární infekce objevující se v průběhu jarního období. K tomuto účelu se užívá biologický fungicid Polyversum, který indukuje obranné funkce rostlin. V tomto případě se jedná o mikroorganismus houbového původu, *Pythium oligandrum*, jež je přirozeným obyvatelům půdy. Jeho aplikace je doporučena při výšce rostlin 10-15 cm. V pozdějším průběhu vegetace se chmel ošetřuje přípravkem Alginure obsahujícím výtažek z mořských řas a rostlinné aminokyseliny. Dle Nařízení Evropské komise (ES) č. 889/2008 je povoleno v omezeném množství (6 kg Cu/ha) použít měďnaté fungicidy. Toto množství odpovídá zhruba jednomu ošetření (Ježek a Vostřel, 2011).

Meďnaté fungicidy se v praxi vyznačují vlivem elementární mědi na buněčnou plazmu. Sloučeniny mědi rozpuštěné ve vodě mění bílkovinu protoplazmy nežádoucího organismu, a ta se stává neschopnou vykonávat fyziologické funkce. Přibližně 70 % mědi se nachází v chloroplastech, ve kterých působí jako stabilizátor chlorofylu. Výzkum ukazuje, že po aplikaci mědi na chmelovou rostlinu narůstá rychlost fotosyntézy a transpirace (Kovařík, 2011).

3.5.13 Metodika ochrany chmele proti Mšici chmelové

Mšice chmelová patří do řádu *Sternorrhyncha*, syn. *Homoptera* (Stejnokřídli). Je to drobný, různě zbarvený hmyz s měkkým tělem. Jeho vzhled ukazuje obrázek č. 4. V dnešní době je ve světě známo více než 3000 druhů mšic, z čehož více než 700 žije v našich klimatických podmínkách. U nás žijící druhy řadíme do 10 čeledí. Mšice chmelová patří do nejpočetnější čeledě: mšicovití (*Aphididae*) (Vostřel et al., 2008).

Obrázek č. 4: Mšice chmelová



Zdroj: <http://www.biolib.cz/cz/image/id154777/>

3.5.13.1 Metoda SET

Tato metoda je založena na sumě efektivních teplot (SET) a užívá se pro monitorování přeletu mšic z primárních hostitelských rostlin. Princip metody spočívá v tom, že se ke každému dni sčítají biologicky efektivní teploty nad prahem vývoje mšice až do té doby, než jejich součet překročí hodnotu SET, která je nezbytná pro vývoj jedné generace. SET pro vývoj jedné generace činí 140 °C při spodním prahu vývoje 3 °C. Tato hodnota byla použita jako základní pro stanovení počtu generací na zimních hostitelských rostlinách.

Výpočet očekávaného počtu generací P_{GI} na peckovinách a chmelu ke každému sledovanému dni (i) se provádí:

$$P_{GI} = SET_{oi} / SET_{GM}$$

SET_{oi} = suma efektivních teplot za období od termínu výskytu prvních jedinců ke každému dni (i) se vypočítá dle tohoto vzorce:

$$\Sigma = \{ (t_{\min} - t_{\max}) / 2 \} - SPV$$

t_{\min} = minimální denní teplota; t_{\max} = maximální denní teplota; SPV = dolní práh vývoje mšice chmelové; SET_{GM} = suma efektivních teplot za období od termínu výskytu prvních jedinců jedné generace

První křídlaté mšice na chmelu lze pozorovat při $SET = 345$ °C, poslední při 1200-1250 °C (Vostřel et al., 2008).

3.5.13.2 Způsob ochrany

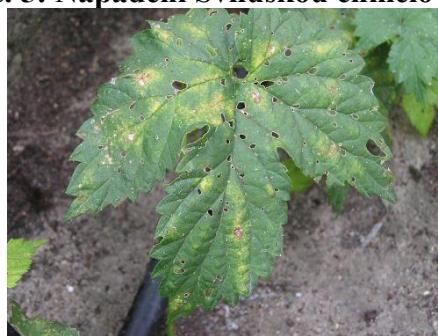
Při srovnání s konvenčními se v ekologických chmelnicích vyskytují ve vyšším počtu přirození nepřátelé mšice. Patří mezi ně afidofágní slunéčka, zlatoočky, mšicomorky, pestřenky a dravé ploštice. Pro zvýšení hustoty populace těchto organismů je vhodné v rámci zeleného hnojení výsev svazanky vratičolisté, jež funguje jako atraktant (především pro pestřenky). Když je zaznamenán vyšší výskyt mšice, doporučuje se odlistit spodní části chmelových rév a potřít je extraktem z tropické rostliny *Quassia amara*, která je charakteristická svým přirozeným aficidním účinkem. Před nedávnou dobou byla umožněna registrace pro přípravek bio-zoocid s názvem Rock Effect, jež obsahuje výtažek z rostliny *Pongamia pineta*. Tento přípravek vykazuje účinky na mšici i svilušku chmelovou a je povolen v rámci ekologického zemědělství (Ježek a Vostřel, 2011).

Dalšími vhodnými látkami, které mají zásluhy na snížení stavů tohoto škůdce ve chmelnici, jsou například tabák a insekticidní mýdla. Pro domácí použití se doporučují extrakty z různých rostlin – např. puškvorce, zběhovce, česneku, pelyňku a lantány (Engelhard et al., 2007).

3.5.14 Metodika ochrany chmele proti Svilušce chmelové

Sviluška chmelová patří do řádu roztoči (*Acarina*). Jedinci mají žlutozelenou barvu. Přezimují oranžově červené samice a pro svilušky je typický pohlavní dimorfismus. První náznaky poškození chmelových rostlin sviluškou se objevují zpravidla v červnu. Konkrétní vzhled napadení sviluškou ukazuje obrázek č. 5. V posledních letech je však pravidlem teplé a suché počasí, takže symptomy lze pozorovat již v průběhu měsíce května (Vostřel et al., 2008)

Obrázek č. 5: Napadení Sviluškou chmelovou



Zdroj: http://old.chizatec.cz/ochrana_sviluska.htm

3.5.14.1 Způsob ochrany

I u tohoto škůdce je důležitým faktorem vytvoření rovnováhy mezi sviluškou a jejími přirozenými nepřáteli (akarofágní sluněčko *Stethorus punctillum*, ploštice, dravé třásněnky, drobní drabčáci rodu *Oligota* a akarofágní bejlomorky *Feltiella acarisuga*). Z důvodu podpoření přirozené prediční aktivity nativních predátorů jsou do chmelnic vypouštěni draví roztoči rodu *Typhlodromus pyri*. V případě potřeby lze použít výše uvedený přípravek Rock Effect (Ježek a Vostřel, 2011).

Další možností je využít extrakt z tabáku, puškvorce, chilli papričky, šanty, pyretrum (řimbaba stračkolistá, řimbaba šarlatová), esence z kmínu, anýzu, oregána, eukalyptu, řebříčku, pepře a sporýše. Na svilušku také velmi účinkuje olej z bazalky. V USA firma Mycotech Corporation vyrábí přípravek na bázi skořicového oleje s názvem Cinamite™ (Pavela, 2006).

3.5.15 Metodika ochrany chmele proti Padlí chmelovému

Padlí chmelové (*Podosphaera macularis*) patří do řádu padlí (*Erysiphales*). Tyto organismy jsou mikroskopické houby. Tato houbová choroba patří mezi nejstarší u chmele

a její výskyt je nepravidelný. Padlí se na mladých listech většinou projevuje ve formě puchýřků, na kterých se později objevuje sporulující mycelium. Toto lze vidět na obrázku číslo 6. Na poli ve venkovních podmínkách jsou většinou tyto příznaky omezeny pouze na spodní část listů. Ovlivnění hlávky touto chorobou záleží do jisté míry na vývojovém stádiu. Jestliže je napaden květ či velmi mladé hlávky, zůstávají ve formě ztvrdlých bílých paliček (Nelson et al., 2011).

Vostřel et al. (2010b) uvádí, že hlávky, na kterých se nachází větší množství plodnic, získávají rezavě červenou barvu a toto stádium se nazývá „červená plíseň“. Dále také říká, že hlávky jakožto důsledek plodnicového stádia, které se na nich vyskytuje, dozrávají předčasně. V těchto plodnicích padlí přezimuje. Při dozrávání je uvnitř osm askospór, k jejichž uvolnění dochází na jaře, kdy nastává reinfekce chmelových listů. Optimální teplotou pro uvolnění je 18°C. Jakmile nastane infekce, choroba se rozšiřuje konidiami. Ideální podmínky pro šíření sekundární infekce jsou nízká oblačnost, vysoká půdní vlhkost a nadměrné množství dusíku v hnojivu.

Obrázek č. 6: Padlí chmelové



Zdroj:<http://www.chizatec.cz/skudci/?arc=171&sub=65&back=1>

3.5.15.1 Způsob ochrany

Odstraněním spodních listových pater lze odstranit některé primární zdroje infekce a listy, jež jsou vystaveny sekundární infekci. Nejspíše nejdůležitějším z preventivních opatření je minimalizovat zanechané rostlinné infikované zbytky, především napadené hlávky. Díky jejich likvidaci z chmelnice na konci vegetace po sklizni chmele dojde k zabránění vytvoření podmínek pro vznik infekce v dalším roce. Velké nebezpečí nastane ve chvíli, kdy je chmelnice silně poškozena a pěstitel se rozhodne nesklízet. Infekce se na takovéto chmelnici objeví další rok znovu. Pokud tedy pěstitel dojde k takovému

rozhodnutí, je doporučováno odstrižení rév až u země a co nejrychlejší spálení. Naopak velká výhoda je při mechanizované sklizni na stacionární česače to, že na chmelnici zůstane z rostliny pouze spodní část révy, čímž dojde k odstranění infikovaného materiálu a zdroje infekce (Vostřel et al., 2010b).

3.5.16 Metodika ochrany chmele proti Dřepčíku chmelovému

Dřepčík chmelový (*Psylliodes attenuatus*) náleží do řádu brouci (*Coleoptera*). Tento škůdce je brouk vejčitého tvaru, černozelelé barvy, kovově lesklý. Jedince a způsob jejich napadení ukazuje obrázek číslo 7. Samci, jsou obvykle menšího vzrůstu než samice. Brouci vylézají ze zimných úkrytů dle vývoje počasí daného roku. Pokud jsou v konkrétním roce zaznamenány vysoké teploty, lze první dřepčíky přechodně pozorovat na chmelu již v předjarním období od poloviny března. Nejvíce jedinců lze pozorovat obvykle od druhé poloviny dubna do první poloviny května. Jedinci jsou teplomilní a za chladného počasí zalézají do úkrytů v půdě. Zpočátku je poměr samců a samic vyrovnaný, ale později v průběhu května je populace složena výhradně ze samic. Kromě chmelu se tento škůdce vyskytuje i na konopí (*Cannabis sativa L.*) a na kopřivě dvoudomé (*Urtica dioica L.*) (Vostřel et al., 2010).

Obrázek č. 7: Dřepčík chmelový



Zdroj: <http://www.chizatec.cz/skudci/?arc=164&sub=65&back=1>

3.5.16.1 Metoda SETL

Ke stanovení optimálního termínu pro provedení ochranného zásahu proti dřepčíku chmelovému lze použít výpočet sumy efektivních teplot (SETL). Hodnota sumy efektivních teplot je stanovena pomocí součtu teplot, které od začátku sledovaného období převyšují hodnotu PTL (prahová hodnota pro letovou aktivitu = 10,5 °C). Velikost SETL je stanovena pro počátek výskytu (přeletu) jarní generace, kdy PTL= 35 °C a také pro gradaci přeletu jarní

generace, u které je PTL= 300 °C (tato je totožná s dobou hromadného výlezu, a tedy i s ideálním termínem pro ochranný zásah) (Vostřel et al., 2010).

3.5.16.2 Způsob ochrany

Vostřel et al. (2010) doporučuje ochranné zásahy provádět při dosažení hranice středně silného napadení (5-10 % poškozené listové plochy). V ČR zatím nebyla zaznamenána napadení dřepčíkem ve chmelových hlávkách. Požerky byly zatím odhaleny na pazochových listech do výše 2-3m, ve vyšších listových patrech je poškození pouze ojedinělé. Z tohoto vyplývá, že ochranný zásah není v podmínkách ČR zatím nutný. Důležité je ale sledování vývoje populací jarní generace dřepčíka. Vhodnou metodou je využití tzv. vizuálních lapáků (žluté misky naplněné vodou).

3.5.17 Plevely a jejich regulace

Urban et al. (2003) píše, že plevelem je myšlena rostlina, která na daném poli či pozemku roste bez naší vůle nebo proti ní. Dále uvádí definici Evropské společnosti kde plevelem je rostlina, která překáží cílům a požadavkům člověka. Může se jím tedy stát kterákoliv kulturní i nekulturní plodina. V konvenčním zemědělství je poukazováno na negativní vlastnosti plevelů a je zdůrazňována potřeba čistého bezplevelného porostu a také význam chemické ochrany. V ekologickém režimu pěstování chmele je pohled na plevel širší. Cílem je pomocí různorodých opatření udržet tyto rostliny jako tzv. doprovodné, v počtu, jež nezpůsobí výrazné ekonomické ztráty. Užití herbicidů je v ekologickém zemědělství zakázáno.

Hlavními negativními vlastnostmi plevelů je zabírání plochy, ochuzování chmele o živiny, zastíňování, podpora šíření chorob a škůdců, znehodnocení rostlinných produktů, snižování produktivity práce, zvyšování výrobních nákladů a ohrožení zdraví lidí a zvířat. Jako pozitivní vlastnosti plevelů lze uvést přispění k biodiverzitě, možné využití jako krmivo, snížení infekčního tlaku chorob a škůdců vůči monokultuře, působení proti vodní a větrné erozi, využití jako léčivé rostliny, zdroj pylu a nektaru pro predátory a včely, přispění ke koloběhu živin, vynášení živin z větších hloubek do horních vrstev půdy, zabránění nadměrnému výparu a využití pro mulč či kompost (Urban et al., 2003).

Plevele lze rozdělit na tři skupiny – velmi nebezpečné (např.: pcháč oset, pýr plazivý, svízel přítula, oves hluchý), příležitostné (např.: rdesno ptačí, bažanka roční, penízecká rolní, ptačinec žabinec) a nevýznamné (např.: kozlíček rolní, drchnička rolní). Regulovat tyto

nežádané rostliny lze preventivními opatřeními nebo přímými mechanickými zásahy (Jursík et al., 2011).

Preventivními opatřeními je myšlen například osevní postup, podmítka, předseťová příprava půdy, hnojení a orba. Mezi regulaci mechanickou patří vláčení branami a plečkování. Další metoda je regulace termická (ohněm, plamenem), mulčování (nastýlání půdy organickým materiálem do určité výšky), biologický (využití přirozených rostlinných či živočišných nepřátel) a biotechnický způsob (zakrytí fólií, netkanou textilií). Biologická regulace je druh opatření, jež je teprve v začátcích (Urban et al., 2003).

3.5.18 Sklizeň a zpracování ekologicky vypěstovaného chmele

Sklizeň i zpracování se provádí stejným způsobem jako v konvenčním režimu, ale pokud jde o souběžnou produkci, je povinností technologickou linky vyprázdnit a vyčistit ji před manipulací s biochmelem. Platí to při sušení, balení i zpracování na chmelové výrobky. Biochmel lze dodávat v podobě lisovaných hlávek nebo granulí T90. Zpracování do chmelových extraktů je zakázáno z důvodu ovlivnění produktu nepůvodní chemickou látkou (Ministerstvo zemědělství, 2013).

V dnešní době je sklizeň chmele, kromě menších výjimek (malé plochy apod.), plně mechanizovaný proces. Jedná se o celistvý proces, u něhož musí být sladěna výkonnost strojů. V moderním prostředí je ideální tento typ skladby a návaznosti:

- strhávání chmelových rév na chmelnici (ručně nebo strhávači) a doprava k česacímu stroji
- česání chmele
- přemístění očesaného chmele na sušárnu, popř. do zásobníku chmele
- sušení
- klimatizace usušeného chmele
- lisování chmele do hranolů (žoků), označování baleného chmele

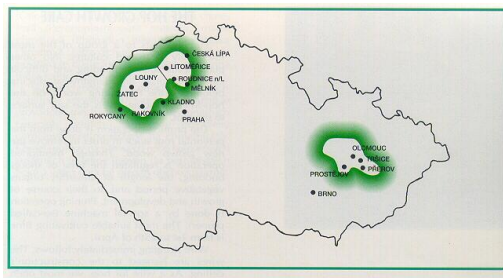
Při strhávání a dopravě k česacímu stroji je nutností, aby nedocházelo k dlouhým časovým prostojům, a tudíž k osychání horní vrstvy rév a zhoršené česatelnosti hlávek. Při samotném česání hlávek má velký vliv habitus chmelových rév, vlhkost rostlin a rychlost procesu. Nastavení česacího stroje je rozdílné podle odrůd chmele. Další důležitou částí sklizně je sušení chmele. Celkový průběh musí být neustále pod kontrolou z hlediska teploty, vrstvy

chmele a rychlosti pásů. To vše s přihlédnutím k hodnotě vnější teploty a vlhkosti vzduchu. U klimatizace je vyrovnávána vlhkost hlávek, aby nedocházelo v lisu k jejich rozplevelení. Zde jsou důležitými faktory teplota a relativní vlhkost vhaněného vzduchu. Usušený a klimatizovaný chmel je lisován do hranolů, jež jsou určeny k expedici. Každý hranol má označení místa původu, odrůdy chmele, rok sklizně a hmotnosti. Při expedici je povinné vypracování průvodní dokumentace (Kořen et al., 2009).

3.5.19 Pěstební oblasti

Chmel je plodina velice náročná nejen na přirozené podmínky, ale také na odbornou úroveň pěstitelů. Rozhodujícím faktorem úspěšnosti pěstování chmele je výběr konkrétního stanoviště, který je dán v první řadě půdními vlastnostmi, klimatickými podmínkami a polohou. Polohou je míněn reliéf a nadmořská výška stanoviště. K založení chmelnice je ideální hluboká, bezskeletovitá nebo slabě skeletovitá, středně těžká písčitohlinitá, hlinitá až jílovitohlinitá půda. Klimatické ukazatele vhodné pro chmel jsou – průměrná roční teplota 8-9 °C, ve vegetačním období 13-15 °C; průměrný roční úhrn srážek cca 500 mm, ve vegetačním období 260-340 mm. V České republice se nachází tři hlavní oblasti pěstování chmele a biochmele – Ústěcká, Žatecká a Tršická. Jejich umístění na mapě ČR ukazuje obrázek č. 8 (Krofta et al., 2010).

Obrázek č. 8: Pěstební oblasti chmele a biochmele



zdroj: http://etext.czu.cz/php/skripta/objekt.php?titul_key=17&obj=24&no=Obr.%201%20-%201

3.5.20 Certifikace biochmelu

Certifikace je okamžitý, jedinečný a nevratný proces. Tento proces, je podstatný hlavně pro získání důvěry u zákazníků. Dohled zajišťuje státní autorita a také pověřená autorita. Roli státní autority zastává Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ), sekce rostlinné výroby, oddělení chmele, který sídlí v Žatci. Pověřenou autoritou je v tomto případě kontrolní a certifikační organizace, se kterou pěstitel nebo zpracovatel uzavřel smlouvu o inspekci a certifikaci. Certifikace je tzv. dvoustupňová a skládá se

z označování a ověřování. Označování provádí přímo pěstitel zvážení usušeného chmele a jeho zabalením do hranolů (cca 50 kg). Dále jej musí opatřit štítkem s informacemi o odrůdě, katastrálním území, roku sklizně a kódu hranolu. Ověřování probíhá u zpracovatelů pod dozorem kontrolorů z ÚKZÚZ. Výsledné balení je označeno ověřovací značkou, plombou, evidenčním číslem či pečeti (Ježek et al., 2012c).

Spotřebitel se může setkat se dvěma způsoby označování výrobků z ekologického režimu. U chmelu jako u trvalé kultury se jedná o „produkt z přechodného období“ a jakmile uplyne přechodné období, jedná se o odvozeniny slov „biologický-bio“ a „ekologický-eko“. „Produkt z přechodného období“ je specifickým způsobem označení produktů z období přechodu dle Nařízení komise (ES) č. 889/2008 jehož Článek 62 uvádí: produkty z rostlinné výroby lze takto označovat pokud:

- bylo dodrženo období přechodu trvající nejméně 12 měsíců před sklizní,
- toto označení nepoužívá barvu, velikost či typ písma, které jsou výraznější než obchodní označení produktu, přičemž všechna písmena označení musejí mít stejnou velikost,
- produkt obsahuje pouze jednu rostlinnou složku zemědělského původu,
- je toto označení spojeno s číselným kódem kontrolního subjektu nebo orgánu podle čl. 27 odst. 10 nařízení 834/2007 (Ježek a Vostřel, 2011).

4 Závěr

Biochmel je novým trendem a jeho pěstování není tradicí jako u klasického chmelu. Literatury a informací na toto téma je poskrovnu. Ze zjištěných postupů, definic, metodik, článků, prací a knih jsem si ale celkem úspěšně ucelila pohled na toto téma.

Hlavní odlišností v režimu ekologického pěstování je přístup k chemickým (nepřírodním) látkám, geneticky modifikovaným organismům a podobně. Nepřirozené přísady, přípravky a další metody v pěstování nejsou povoleny. Ekologický zemědělec tedy přichází o možnost svůj produkt podpořit různými druhy ošetření pro větší velikost, lepší barvu, pevnější tvar atd. Ochrana rostlin, chmel nevyjímaje, probíhá hlavně pomocí přirozených nepřátel škůdců a přírodními postřiky, jež obsahují výtažky z rostlin. Dle mého názoru, je v České republice zatím nízký počet registrovaných přípravků na ochranu rostlin, použitelných v režimu ekologického zemědělství. Možným posunem vpřed, je tedy zajištění registrace na území našeho státu pro přípravky, jež mohou zatím užívat pouze pěstitelé v okolních zemích.

Další výraznou odlišností proti konvenčnímu režimu je prakticky zákaz průmyslových hnojiv. Nejčastěji se používá hnojivo z chovů zvířat, jež probíhá též v ekologickém režimu, aby nedošlo ke kontaminaci nepřípustnými látkami.

Důležitou součástí je dle mého názoru také takzvané přechodné období. Upravuje možnost přechodu z konvenčního režimu na ekologický. U chmelu (a dalších trvalých kultur) přechodné období trvá 3 roky.

Nedílnou součástí je také samozřejmě systém kontroly a certifikace, který dokazuje, že výrobky jsou opravdu „bio“.

Samozřejmě je u ekologicky pěstovaných potravin větší riziko ekonomické újmy, což se promítá do konečné ceny.

Myslím si, že pěstování biochmele je rozhodně krok vpřed. Sice po něm a po biopivu není tak velká poptávka jako po ostatních „bio“ výrobcích, ale časem se rozhodně bude zvyšovat. Lidé většinou nevěří novým věcem a vyšším cenám, ale až poznají smysl ekologického chmele a celkově zdravé výživy tak si i „bio“ pivovarnictví najde své příznivce.

5 Seznam použité literatury a internetových zdrojů

Literatura :

Ježek, J., Vostřel, J., Krofta, K., Klapal, I., 2012a, Ekologické pěstování chmele v České republice a ve světě, Kvasný průmysl, ročník 58 (10), 294-302

Ježek, J., Vostřel, J., Klapal, I., 2012b, Základní informace k pěstování chmele v ekologickém zemědělství (Výživa a minimalizace pěstování chmele – Sborník přednášek ze semináře konaného dne 22.2.2012), Časopis Chmelařství, 139s., ISBN: 978-80-86836-64-5

Ježek, J., Vostřel, J., Krofta, K., Klapal, I., 2012c, První český chmel v kvalitě bio, Zemědělec, 40 (12), 21

Ježek, J., 31.3.2014, pers.comm.

Jursík, M., Holec, J., Hamouz, P., Soukup, J., 2011, Plevelle – biologie a regulace, Kurent s.r.o., České Budějovice, 228s., ISBN: 978-80-87111-27-7

Kalinová, J., Moudrý, J., Konvalina, P., Moudrý, J., 2007, Ochrana rostlin v ekologickém zemědělství, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 43s., ISBN: 978-80-7394-030-0

Keller, R., Hanus, H., Heyland, K., 1999, Handbuch des Pflanzenbaues, Ulmer, 852s., ISBN: 3-80001-3202-8

Kořen, J., 2007, Influence of plantation row spacing on quality and yield of hops, Plant, soil and environment, 53, 276-282

Kořen, J., Ciniburk, V., Podsedník, J., Veselý, F., 2009, Monitorovací systém sklizně chmele, Chmelařský institut s.r.o., 35s., ISBN: 978-80-86836-57-7

- Kosař, K., (ed.), 2000, Technologie výroby sladu a piva, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s., Praha, 398s., ISBN: 80-902658-6-3
- Kovařík, M., 2011, Český chmel 2011, Ministerstvo zemědělství, Praha, 36s., ISBN: 978-80-7434-003-1
- Kovařík, M., 2013, Český chmel 2013, Ministerstvo zemědělství, Praha, 52s., ISBN: 978-80-7434-051-2
- Krofta, K., Brynda, M., Nesvadba, V., 2010, Rajonizace českých odrůd chmele, Chmelařský institut s.r.o., Žatec, 76s., ISBN: 978-80-87357-04-0
- Kuchčík, F., Teksl, M., Valeš, J., 2002, Speciální pěstování rostlin – konvenční systémy + ekologické principy, CREDIT, Praha, 293s., ISBN: 80-86392-00-7
- Metodický pokyn I/2012, 2012, Metodické pokyny pro ekologické zemědělství, Ministerstvo zemědělství, 98s.
- Ministerstvo zemědělství, 2006, Úplné znění zákona č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 320/2002 Sb. a zákonem 553/2005 Sb. s komentářem, Nařízení rady (EHS) č.2092/91 o ekologickém zemědělství a k němu se vztahujícím označování zemědělských produktů a potravin konsolidovaná verze ke dni 2.12.2005, Ministerstvo zemědělství, Praha, 105s., ISBN: 80-7084-505-8
- Ministerstvo zemědělství, 2012, Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, Ministerstvo zemědělství, Praha, 63s., ISBN: 978-80-7434-047-5
- Ministerstvo zemědělství, 2013, Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, Ministerstvo zemědělství, Praha, 68s., ISBN: 978-80-7434-133-5

- Nelson, M.E., Gent, D.H., Grove, G.G., 2011, Strategies for management of powdery mildew on hop cones, International Hop Growers' Convention (I.H.G.C.), Lublin, 122s., ISSN : 1814-2206
- Pavela, R., 2006, Rostlinné insekticidy, Grada Publishing, a.s., Praha, 80s., ISBN: 80-247-1019-6
- Pokorný, J., Pulkrábek, J., Štranc, P., Bečka, D., 2011, Photosynthetic activity of selected genotype of hops (*Humulus lupulus L.*) in critical periods for yield formation, Plant Soil Environ., 53, 276-282
- Prugar, J., (ed.), 2008, Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s., Praha, 327s., ISBN: 978-80-86576-28-2
- Rybáček, V., (ed.), 1980, Chmelářství, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 422s., ISBN: 07-068-80
- Starý, B., Melichar, J., 1959, Atlas chorob a škůdců – díl X. – atlas chorob a škůdců chmele, Československá akademie zemědělských věd ve státním zemědělském nakladatelství, Praha, 64s.
- Šmíd, J., Fraňková, A., Legarová, V., Klouček, P., 2013, Ošetřování rostlinných produktů pomocí kombinace silic a proudu teplého vzduchu, In: Švachula, V., Dvořák, P. (ed.) Výzkum a zkušenosti – pěstování rostlin v ekologickém zemědělství, Česká zemědělská univerzita v Praze, str. 37., ISBN: 978-80-213-2385-8
- Štranc, P., Štranc, J., Jurčák, J., Štranc, D., Pázler, B., 2007, Hop pruning in kultivar Saaz hop under conditions of the CR, Kurent s.r.o., České Budějovice, 74p.
- Štranc, J., Štranc, P., Štranc, D., 2013, Zásady správné agrotechniky chmele a analýza příčin velkého úhynu chmele na jaře roku 2012, Kurent s.r.o., České Budějovice, 34s., ISBN: 978-80-87111-39-0

Tichá, K., 2001, Biologická ochrana rostlin, Grada publishing, spol. s.r.o., Praha, 88s., ISBN: 80-247-9043-2

Turner, S. F., (ed.), 2011, Challenges and opportunities for organic hop production in the United States, Agronomy Journal, 106, 1645 – 1654

Urban, J., (ed.), 2003, Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi- I.díl, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 269s., ISBN: 80-7212-274-6

Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., 2008, Metodika ochrany chmele proti mšici chmelové, Chmelařský institut s.r.o., Žatec, 40s., ISBN: 978-80-86836-69-0

Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., 2010a, Metodika ochrany chmele proti dřepčíku chmelovému, Chmelařský institut s.r.o., Žatec, 34s., ISBN: 978-80-87357-05-7

Vostřel, J., Nesvadba, V., Klapal, I., Kudrna, T., 2010b, Metodika ochrany chmele proti padlí chmelovému, Chmelařský institut s.r.o., Žatec, 37s., ISBN: 978-80-87357-07-1

Internetové zdroje:

Anon., 1998, Functions of Potassium in Plants, [cit. 25.3.2014], dostupné z: <[https://www.ipni.net/ppiweb/bcrops.nsf/\\$webindex/84CBB51751971AB3852568F000673A10/\\$file/98-3p04.pdf](https://www.ipni.net/ppiweb/bcrops.nsf/$webindex/84CBB51751971AB3852568F000673A10/$file/98-3p04.pdf)>

Bächtold, D., 2008, Exkluzivní cukrová kukuřice curyšského Weinlandu, [cit. 23.3.2014], dostupné z: <<http://www.bioinstitut.cz/documents/Exkluzivnicukrovakukurice.pdf>>

Bart Haas Group, 2011, Barth Report 2010/2011, [cit. 3.3.2014], dostupné z : <http://www.barthhaasgroup.com/johbarth/images/pdfs/barthreport_20102011_englisch.pdf>

Beus, C., Dunlap, R., 1990, Conventional versus Alternative Agriculture : The Paradigmatic Roots of the Debate, [cit. 23.3.2014], dostupné z:

<http://organicschool.rs/jdownloads/Elektronska%20biblioteka/conventional_versus_a_lternative_agriculture_curtis_e._beus_and_riley_e._dunlap.pdf>

Bioinstitut, 2011, Povolené vstupy do půdy v ekologickém zemědělství, [cit. 22.2.2014], dostupné z: <http://www.bioinstitut.cz/documents/Povolene_vstupy_do_pudy.pdf>

David, P., 2010, Jak se stát ekologickým zemědělcem, [cit. 18.3.2014], dostupné z: <http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML28_Jak-se-stat-EZ_2010.pdf>

Engelhard, B., Bogenrieder, A., Eckert, M., Weihrauch, F., 2007, Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien im ökologischen Hopfenbau als Alternativen zur Anwendung kupfer- und schwefelhaltiger Pflanzenschutzmittel, [cit. 10.3.2014], dostupné z: <<http://www.orgprints.org/11145/>>

Forster, A., (n.d.), Polyfenoly v žateckém chmelu, [cit. 22.3.2014], dostupné z: <<http://www.beer.cz/chmelar/international/polyf.html>>

Gingrich, C., Hart, J., Christensen, N., 2000, Hops, [cit. 24.3.2014], dostupné z: <<http://buffalo.uwex.edu/files/2011/01/fertilizer-guide.pdf>>

Helper, P., 2005, Calcium: A central regulator of plant growth and development, [cit.: 25.3.2014], dostupné z: <<http://www.plantcell.org/content/17/8/2142.full.pdf+html>>

IFOAM EU Group, 2010, Organic Aquaculture EU Regulations (EC) 834/2007, (EC) 889/2008, (EC) 710/2009, Background, Assesment, Interpretation, [cit. 22.2.2014], dostupné z: <http://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/page/files/ifoameu_iamb_reg_organic_aquaculture_dossier_2010_en.pdf>

Ježek, J., Vostřel, J., 2011, Základní informace k pěstování chmele v ekologickém zemědělství v České republice, [cit. 22.2.2014], dostupné z: <<http://www.chizatec.cz/o-biochmelu/?arc=249&sub=66>>

- Kuepper, G., Adam, K.,L., 2005, Hops : Organic production, [cit. 23.11.2013], dostupné z: <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=87>>
- Ministerstvo zemědělství, 1998, Vyhláška Ministerstva zemědělství č.275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, [cit. 25.3.2014], dostupné z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_Vyhlaska-1998-275-rostlinnekomodity.html>
- Nesvadba, Z., 2013, Metodika zkoušek užitné hodnoty – chmel, [cit. 22.3.2014], dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/file/112409/Chmel2013.pdf>>
- Sanchez, E., 2004, The organic way – selecting green manure crops for soil fertility, [cit. 23.3.2014], dostupné z: http://pubs.ext.vt.edu/2906/2906-1374/2906-1374_pdf.pdf>
- Schiffers, B., 2011, Biological control and integrated crop protection, [cit. 17.3.2014], dostupné z: http://pip.coleacp.org/files/documents/COLEAC001_PIP_Module_10_UK_pp.pdf>
- Sullivan, D. M., Hart, J. M., Christensen, N. W., 1999, Nitrogen uptake and utilization by Pacific Northwest Crops, [cit. 5.3. 2014], dostupné z: <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/20719/pnw513.pdf>>
- Šarapatka, B., Urban, J., Dyrtrtová, K., Čížková, S., (n.d.), Doporučení pro ekologické zemědělství vedoucí k vyššímu přínosu pro přírodu a krajinu, [cit. 17.3.2014], dostupné z: http://www.bioinstitut.cz/documents/BIOINSTITUT_studie_verze2.pdf>
- ÚKZÚZ, 2013, Registr přípravků na ochranu rostlin [webová aplikace], [cit.:23.3.2014], dostupné z: <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/>>
- Vostřel, J., 2000, Ochrana chmele proti škodlivým činitelům v roce 2000, [cit. 17.3.2014], dostupné z: http://www.beers.cz/chmelar/2000/ch11_20b.html