

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta životního prostředí**

**Katedra vodního hospodářství**  
**a environmentálního modelování**

**Vliv srážek a závlah na růst chmele**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Vedoucí práce: Ing. Radek ROUB, PhD.**

**Diplomant: Bc. Kateřina FEJFAROVÁ**

**2013**

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
Katedra vodního hospodářství a environmentálního  
modelování

Fakulta životního prostředí

# **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Fejfarová Kateřina

Regionální environmentální správa - kombinované Litvínov

Název práce

**Vliv srážek a závlah na růst chmele**

Anglický název

**Influence of precipitation and irrigation on the hop growth**

---

## **Cíle práce**

- 1) Lokalizace chmelařství v České republice
- 2) Anatomie chmelové rostliny, požadavky pro růst a odrůdová skladba
- 3) Technologie pěstování chmele
- 4) Legislativa a dotační politika chmelařství
- 5) Srážky v jednotlivých letech
- 6) Sledování vybraných chmelnic
- 7) Počasí ve vegetačním období pro rok 2012
- 8) Uplatnění závlah
- 9) Vyhodnocení sledovaných oblastí

## **Metodika**

Pomocí dostupných informací, zdrojů, literatury a výhledové zprávy vydané MZe je tvořena kostra diplomové práce. Po popisu požadavků chmele, odrůdové skladby, technologií pěstování, legislativního přístupu k chmelařství a dotační politiky se sledují srážky. Srážky jsou sledovány dlouhodobě v chmelařských oblastech Žatecko, Úštěcko a Tršicko, především oblast Žatecká a v ní tři vybrané chmelové zahrady. Požadovaná období jsou zjišťovány za pomoci meteorologických stanic, tyto údaje poskytuje Chmelařský institut s.r.o. Žatci, některá data ze sledování oblastí poskytuje pro tuto práci chmelařská obchodní firma Žatec Hop Company a.s. Je prováděno vyhodnocování sledovaných chmelnic z hlediska srážek a jejich přínosu pro správný vývoj rostliny. Vyhodnocen výnos a poukázáno na vhodnost závlah chmelnic.

## **Harmonogram zpracování**

duben 2012 - zadání práce

duben 2013 - odevzdání práce

### Rozsah textové části

Cca 70 stran textové části, 20 stran příloh

### Klíčová slova

Chmel, srážky, sklizeň, výnos, chmelová hlávka

### Doporučené zdroje informací

ALTOVÁ M., MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva: Chmel, pivo. -červenec 2012. Ministerstvo zemědělství, Praha, ISBN: 978-80-7434-047-5, 60 s.

PULKRÁBEK, CAPOUCHOVÁ, HAMOUZ a kol., 2004: Speciální fyto technika. Katedra rostlinné výroby, Praha, ISBN 80-213-1020-0, 188 s.

KOPECKÝ J. a kol., 2008: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08. Chmelařský institut s.r.o., Žatec, ISBN 978-80-86836-12-6, 73 s.

### Vedoucí práce

Roub Radek, Ing., Ph.D.



**prof. Ing. Pavel Pech, CSc.**

Vedoucí katedry



V Praze dne 5.4.2013



**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Děkan fakulty

### **Prohlášení**

„Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Radka Rouba, PhD. Informace ke zpracování mi byly poskytnuty společností Žatec Hop Company, a.s. a Chmelařským institutem s.r.o. v Žatci.“

„Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.“

V Žatci dne: 10. 4. 2013

.....

Bc. Kateřina FEJFAROVÁ

## Poděkování

„Tímto bych chtěla poděkovat společnosti Žatec Hop Company a.s., jmenovitě zaměstnancům Ing. Jaroslavu Blažkovi, pí. Libuši Prášilové, Janu Šolcovi, DiS., a panu Petru Hynkovi za poskytnutí informací týkajících se chmelařství. Těmto všem děkuji za technickou pomoc, motivaci, a nabídnutí rad v širokém rozhledu a především za trpělivost, kterou při zpracovávání mé diplomové práce měli.“

„Děkuji zaměstnancům Chmelařského institutu s.r.o., za vstřícnost a ochotu při získávání dat pro mou práci, jmenovitě Ing. Karlu Kroftovi, PhD.“

„Dále, děkuji Ing. Marii Hakalové, zaměstnankyni státního podniku Povodí Ohře, za její čas, materiály a informace.“

„Díky patří Ing. Radku Roubovi, PhD., za vedení práce, všeobecně kladný přístup, aktivní řešení mých dotazů a konzultace.“

V Žatci dne: 10. 4. 2013

.....  
Bc. Kateřina FEJFAROVÁ

## Obsah

<b>1.</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>Cíle práce</b> .....	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>Metodika</b> .....	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>České pivo</b> .....	<b>11</b>
	4.1 Historie vzniku piva.....	12
<b>5.</b>	<b>Lokalizace chmelařství v České republice</b> .....	<b>13</b>
	5.1 Charakteristika chmelařských oblastí ČR .....	15
<b>6.</b>	<b>Jedinečnost českých chmelů</b> .....	<b>15</b>
	6.1 Chráněné označení původu „Žatecký chmel“ .....	16
	6.1.1 Formy chmelových výrobků .....	17
	6.2 Chráněné zeměpisné označení „České pivo“ .....	17
<b>7.</b>	<b>Anatomie chmelové rostliny</b> .....	<b>18</b>
	7.1 Složení chmelové hlávky .....	19
	7.1.1 Voda a její obsah.....	19
	7.1.2 Ostatní součásti chmelové hlávky .....	19
<b>8.</b>	<b>Požadavky chmele na stanovištní podmínky</b> .....	<b>20</b>
	8.1 Založení chmelnice.....	20
	8.2 Výživa a hnojení produkčních chmelnic .....	21
	8.3 Škůdci chmele a chemická ochrana .....	22
	8.3.1 Pesticidy.....	22
	8.3.2 Rezidua.....	24
<b>9.</b>	<b>Odrůdová skladba a věková struktura chmelnic</b> .....	<b>24</b>
	9.1 České odrůdy chmele .....	27
	9.2 Porovnání odrůdové skladby v roce 2011 a 2012 .....	33
<b>10.</b>	<b>Technologie pěstování chmele na produkčních chmelnicích</b> .....	<b>34</b>
	10.1 Podzimní práce .....	34
	10.2 Jarní práce .....	35
	10.3 Letní práce .....	36
	10.3.1 Závlaha chmele .....	37
	10.4 Sklizeň a posklizňová úprava chmele .....	37
	10.4.1 Sklizeň chmele .....	37
	10.4.2 Sušení chmele .....	38
	10.4.3 Úprava usušených hlávek a žokování .....	38
<b>11.</b>	<b>Obchod s chmelem</b> .....	<b>39</b>
<b>12.</b>	<b>Legislativa pro komoditu chmel</b> .....	<b>39</b>
	12.1 Národní legislativa .....	40
	12.2 Evropské předpisy .....	41

12.3	Spolupráce odborné praxe a státní správy.....	41
12.3.1	Priority poradního sboru .....	41
<b>13.</b>	<b>Dotační politika České republiky.....</b>	<b>44</b>
13.1	SAPS - jednotná platba na plochu .....	44
13.2	TOP-UP – národní doplňková platba .....	44
13.3	STATE AID - Národní podpora .....	44
13.4	EAFRD - Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova .....	45
13.5	PGRLF - Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond, a. s.:.....	46
<b>14.</b>	<b>Voda .....</b>	<b>47</b>
14.1	Srážky .....	47
14.1.1	Srážky za období vegetace a výnosy v jednotlivých letech....	47
<b>15.</b>	<b>Vliv průběhu počasí na růst a vývoj chmele v roce 2011 .....</b>	<b>48</b>
<b>16.</b>	<b>Vliv průběhu počasí na růst a vývoj chmele v roce 2012 .....</b>	<b>50</b>
16.1	Sledované chmelnice .....	50
16.1.1	Chmelnice č. 1 v obci Želeč „U potoka“ .....	50
16.1.2	Chmelnice č. 2 u obce Ročov „Velkoploška u silnic“ .....	51
16.1.3	Chmelnice č. 3 u obce Kroučová „Pod silnicí“ .....	51
16.2	Vegetační období 2012.....	51
16.2.1	Duben 2012 .....	52
16.2.2	Květen 2012.....	54
16.2.3	Červen 2012.....	56
16.2.4	Červenec 2012.....	58
16.2.5	Srpen 2012 .....	60
<b>17.</b>	<b>Uplatnění závlahy chmelnic v chmelařských oblastech.....</b>	<b>62</b>
17.1	Závlaha a chmelová rostlina .....	63
17.2	Velikost závlahové dávky.....	63
17.3	Závlaha chmele a její rozložení .....	64
17.3.1	Kapková závlaha .....	65
17.3.2	Mikropostřik.....	65
<b>18.</b>	<b>Stanovení vláhového deficitu chmele za vegetační období .....</b>	<b>66</b>
18.1	Výnos a vyhodnocení sledovaných pozemků .....	67
18.1.1	Vyhodnocení sledovaných pozemků .....	67
18.1.2	Návrh řešení.....	68
<b>19.</b>	<b>Detailně sledovaná chmelnice – obec Kroučová .....</b>	<b>69</b>
19.1	Denní srážky sledované chmelnice.....	69
19.2	Sledování kvetení a zrání rostlin .....	70
19.2.1	Vyhodnocení pokusu kvetení a zrání.....	71
19.3	Výnosy dle data řezu – chmelnice Kroučová .....	72
19.3.1	Vyhodnocení výnosu dle data řezu.....	72
19.4	Výnosy dle sklizně – chmelnice Kroučová .....	73
19.4.1	Vyhodnocení výnosu dle data sklizně.....	74
<b>20.</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>75</b>
<b>21.</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>76</b>
<b>22.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>77</b>

## **Abstrakt**

Hlavním cílem práce je seskupit informace o chmelařství v České republice. Přiblížit produkt důležitý při výrobě piva, jeho vlastnosti a potřeby pro vývoj, růst a výnos. Získání kvalitních chmelových hlávek je předpokladem k získání kvalitního piva. Jsou řešeny především srážky a to z dlouhodobého hlediska, i za některá poslední vegetační období. Monitorován je rok 2012, průběh vegetace kompletně, dále na třech sledovaných chmelových pozemcích. Na jedné z těchto tří chmelnic je sledován průběh kvetení a zrání hlávek. Voda je základem života. Chmelovou rostlinu v této práci sleduji právě z hlediska vody, vodní potřeby, srážek, závlah, obsahu vody v rostlině, v hlávkách po sklizni.

## **Abstract**

The main objective of this study is to gather up informations about hop growing in Czech Republic and to describe product that is very important for beer brewing. Point out it's attributes and special needs for it's development, growth and yield. Acquiring a high quality hop cones is prerequisite for brewing a high quality beer. This study is primarily focused on long-term precipitation including recent growing season. I am studying season 2012 generally and also on three selected hop gardens. I am also monitoring process of flowering and cone ripening at one of these three hop gardens. Water is basis of all life. I am observing the hop plant from the point of view of water, water needs, precipitation, irrigation, content of water in plant and in cones after the harvest.

## **Klíčová slova**

chmel, srážky, sklizeň, výnos, chmelové hlávky

## **Key words**

hops, precipitation, harvest, yield, hop cones



## Seznam použitých zkratk a symbolů

ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
ChI	Chmelařský institut, s.r.o.
CN	chmelnice neosázená
CO	chmelnice osázená
EAFRD	Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova
EBC 7.4	analýza - konduktometrická hodnota chmele
EBC 7.7	analýza - stanovení obsahu a složení hořkých kyselin
ES	Evropská směrnice
EU	Evropská unie
LPIS	Veřejný registr půdy
MZe	Ministerstvo zemědělství
NK	Nařízení komise
NR	Nařízení rady
PET	láhev, která je vyrobená z polyethylentereftalátu
PGRLF	Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond
PRV	Program rozvoje venkova
SAPS	Jednotná platba na plochu
STD	Standard (virus test)
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond
Top-Up	Národní doplňková platba
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
VF	Virus free
VT	Virus test (standard)
ZHC	Žatec Hop Company, a.s.
ŽPČ	Žatecký poloraný červeňák

## 1. Úvod

Pivo. Nápoj známý všemi, pitý mnohými, milovaný pivaři. Celosvětově známá pochutina typická především pro Českou republiku má mnohaletou tradici. Tradiční pivař a člověk, kterého pivo osloví, a dokáže si na něm pochutnat, zůstává labužníkem již po celý život. Tuto vlastnost nezíská každý, kdo se napije piva, ale právě ten, kdo ochutná pivo kvalitní. Typická hořkost ulpívající na jazyku má kouzlo vyhledávané spoustou lidí. Základem je zvolit si správný pivovar. Totiž, ne každé pivo, které je známé z médií, má předpoklady k tomu, aby bylo dobré. Pravidlem bývá, čím menší pivovar, tím více se sládek varu věnuje a zakládá si na kvalitě, ne kvantitě zlatavého moku. Kde se tedy bere ta správná receptura, jaké je to správné a výjimečné složení? Odpověď zná pouze každý sládek, který své pivo vařívá, receptur je mnoho. Důležitou součástí, jak známo, je chmel a slad. Slad je obilného základu, v České republice se používá především ječný, chmelu se budeme blíže věnovat v této práci.

V České republice jsou pouze tři oblasti, kde se chmel pěstuje, jsou jimi Žatecko, Ústěcko a Tršicko. Jsou zde specifické půdní podmínky i půdní pokryv. V práci je popsána chmelová rostlina a její odrůdy, přiblíženo vlastní pěstování chmele a vliv srážek i teplot na jeho růst. Cílem výzkumu je řešit chmel především z hlediska vody, tzn. její obsah v rostlině, hlávkách, potřeba při růstu a zrání, a následná vlhkost po sklizni.

Jsou sledovány dlouhodobé srážky v chmelařských oblastech, řešena je především oblast Žatecká. Pro sledování byly vybrány tři chmelnice, které se v určitých vlastnostech liší. Monitorován je průběh růstu, vývoj rostlin a následný výnos. Pro orientaci je vypočítán vláhový deficit v případě výstavby závlahového zařízení na daném pozemku. Pod větším dohledem je jedna z chmelnic, kde jsou sledovány denní srážky v době kvetení a zrání v týdenních intervalech. Vyhodnocením nasbíraných dat získáme větší přehled o komplexním průběhu vegetačního období a výnosu z roku 2012. Zjistíme, jaké by byly vhodnější postupy a jak by mohl jiný přístup v tomto roce ovlivnit výnos, který byl pro tento rok značně nízký.

## 2. Cíle práce

- 1) Lokalizace chmelařství v České republice
- 2) Anatomie chmelové rostliny, požadavky pro růst a odrůdová skladba
- 3) Technologie pěstování chmele
- 4) Legislativa a dotační politika chmelařství
- 5) Srážky v jednotlivých letech
- 6) Sledování vybraných chmelnic
- 7) Počasí ve vegetačním období pro rok 2012
- 8) Uplatnění závlah
- 9) Vyhodnocení sledovaných oblastí

Cílem práce je lokalizovat chmelařství v České republice. Popsat anatomii chmelové rostliny a její požadavky pro růst, odrůdovou skladbu. Přiblížit technologii pěstování chmele. Zmínit legislativu a dotační politiku oboru. Vyhodnotit údaje o srážkách za několik posledních let a porovnat se současným stavem. Sledováním vybraných chmelnic určit vliv srážek na jeho růst. Detailně se zaměřit na konkrétní chmelové zahrady a zhodnotit vliv srážek. Charakterizovat uplatnění závlah pro chmelový porost. Vyhodnotit jednotlivá sledování.

### 3. Metodika

Pomocí dostupných informací, zdrojů, literatury a výhledové zprávy vydané Ministerstvem zemědělství je strukturovaně vytvořena kostra diplomové práce. Dle těchto materiálů je popsáno chmelařství v České republice a jedinečnost českých chmelů. Po popisu požadavků chmele, odrůdové skladby, technologií pěstování, legislativního přístupu k chmelařství a dotační politiky se dostáváme ke sledování srážek. Srážky jsou sledovány dlouhodobě v chmelařských oblastech Žatecko, Ústěcko a Tršicko. Konkrétně je sledována především oblast Žatecká a v ní tři vybrané chmelové zahrady. Srážky a teploty za požadovaná období jsou zjišťovány za pomoci meteorologických stanic, tyto údaje poskytuje Chmelařský institut s.r.o. v Žatci, některá data ze sledování oblastí poskytuje pro tuto práci chmelařská obchodní firma Žatec Hop Company a.s. Je prováděno vyhodnocování sledovaných chmelnic z hlediska srážek a jejich přínosu pro správný vývoj rostliny. Je vyhodnocen výnos a poukázáno na vhodnost závlah chmelnic.

### 4. České pivo

Pivo je slabě alkoholický nápoj vyráběný z obilného sladu, vody a chmele. Pivo se vyrábí působením mikroorganismů pivovarských kvasinek. Vyznačuje se po nalití do sklenice tvorbou kompaktní pěny a v chuti charakteristickou hořkostí, která se dociluje chmelem nebo přípravky z něho vyrobenými.<sup>1</sup> Chmel otáčivý, je nezbytnou a jedinečnou surovinou pro výrobu piva. Lupulin z chmelových šištic obsahuje pryskyřice, chmelové silice a chmelové třísloviny, jejichž existence je v zájmu sládka.  $\alpha$ -kyseliny jsou však zdaleka nejdůležitější složky chmelových pryskyřic. Obsahují tři hlavní směsi a to cohumulone, humulone, a adhumulone.<sup>2</sup>

Chmel je surovina používaná výhradně při výrobě piva, která se právě svou hořkostí a dalšími specifickými chuťovými vlastnostmi liší od všech ostatních nápojů. Podle barvy rozeznáváme piva světlá a tmavá. Podle koncentrace extraktu původní mladiny, dříve nazývané stupňovitostí, se připravují piva 10°, 11° a 12°, v menší míře i s vyšší nebo nižší koncentrací. Obsah alkoholu v běžných pivech odpovídá přibližně třetině hodnoty extraktu původní mladiny, tzn. v „desítkách“ je cca 3 % a ve „dvanáctkách“ asi 4 % alkoholu. Dnes máme na trhu i piva nealkoholická např. pro řidiče s koncentrací alkoholu do 0,5 %. Také piva se jeho sníženým obsahem od 0,5 – 1,2 % a piva pro diabetiky, která mají na minimum sníženou hladinu

<sup>1</sup> BASAŘOVÁ G., HLAVÁČEK I., 1999: České pivo.

<sup>2</sup> JASKULA-GOIRIS B., AERTS G., DE COOMAN L., 2010. Hop  $\alpha$ -acids isomerisation and utilisation: an experimental review, str. 57-70.

zbylých sacharidů po kvašení. Další typickou surovinou pro výrobu piva je obilný slad, v České republice připravovaný výhradně ze sladovnického ječmene. Pro světlá piva se připravuje světlý slad, celosvětově nazývaný český nebo plzeňský. Tmavá piva se vyrábějí z tmavých, nebo z mnichovských sladů a ze sladů karamelových.<sup>3</sup>

#### 4.1 Historie vzniku piva

Přesné a historicky doložené materiály o tom kde vzniklo pivo, a kdy a jak se tento nápoj objevil na území České republiky, neexistují. Mnoho odborníků a milovníků tohoto „zlatého moku“ se snažilo z dostupných historických zdrojů odhalit možné varianty vzniku piva. Všichni se shodují v jedné věci a tou je to, že příprava piva nebyla vynálezem, ale výsledkem souhry náhod. Dnešní úvahy o zralosti zkvašeného obilného nápoje podobajícího se pivu jdou až do neolitu, mladší doby kamenné. V nádobách z té doby, pocházejících z Babylonie a údajně i z Bavorska, byly nalezeny zbytky jakéhosi obilného rmutu.

Zkvašený nápoj mohl vzniknout vniknutím dešťové vody do nádoby se sebranými zrny divoce rostoucího obilí, které zřejmě patřilo mezi pokrmy tehdejších lidí. Na nádobu se pravděpodobně zapomělo a v době, kdy byla náhodně nalezena, v ní byl objeven zkvašený produkt s příjemnou omamnou chutí. Za kolébku piva se zpravidla považuje Mezopotámie, kde se již v 7. tisíciletí př. n. l. pěstovalo obilí. Později zde Summerové, Akkadové, Babyloňané a Asyřané pěstovali především ječmen, pšenici a proso. Znali pravděpodobně i kvašené nápoje. Asi 3000 – 2800 let př. n. l. vařili Summerové obilný kvašený nápoj kvaš a později něco podobného s názvem šikarum připravovali i Babyloňané. Znali tři druhy piva a to černé, červené a husté. Základem byl chléb, který se rozlámal, zalil vodou a nechal zkvasit.

Kvašené nápoje z obilí, předchůdci dnešních typů piv, znali nejen kmeny evropské a vyspělé populace Afriky, ale patřili též od pradávna též do jídelníčku asijských národů a kmenů, které je připravovali z ječmene, rýže, výhonků bambusu nebo prosa. Nápoj byl ochucován kořením a možná i chmelem dříve, než tuto přísadu poznala Evropa. Asie je považována za pravlast chmele. Indiáni Severní a Jižní Ameriky vyráběli piva z kukuřice, třtinového cukru, v severních oblastech z určitých druhů aloe a zkvašováním sirupu z cukrového javoru. Slovanské kmeny, které sídlily především v Pobaltí, ve střední a jižní Evropě, znaly a v hojné míře připravovaly různé druhy piva z ječmene, ovsa a pšenice. Nejvíce používaly ječmen, který Slované znali od pradávna. Pšenice byla zřejmě surovinou pro lepší druhy piv a oves byl v dávných dobách surovinou pro výrobu piva ke zvláštním příležitostem.<sup>4</sup>

První zpráva o výrobě piva u nás se váže k Břevnovskému klášteru. Uvádí se, že v roce 993, kdy byl klášter vysvěcen druhým českým biskupem Vojtěchem, vyráběli tamní benediktini pivo i víno. Ať již z obavy z nadměrného požívání alkoholických nápojů služebníky Páně, či ze strachu o „ovečky“, pravděpodobně však vzhledem k nedostatku obilovin pro běžnou výživu, zakázal Vojtěch vaření piva pod trestem exkomunikace. Tento citlivý, nenáročný a stále s mravy Čechů nespokojený biskup byl umučen v Prusku v roce 997, vydaný zákaz vaření piva však trvá ještě dalších

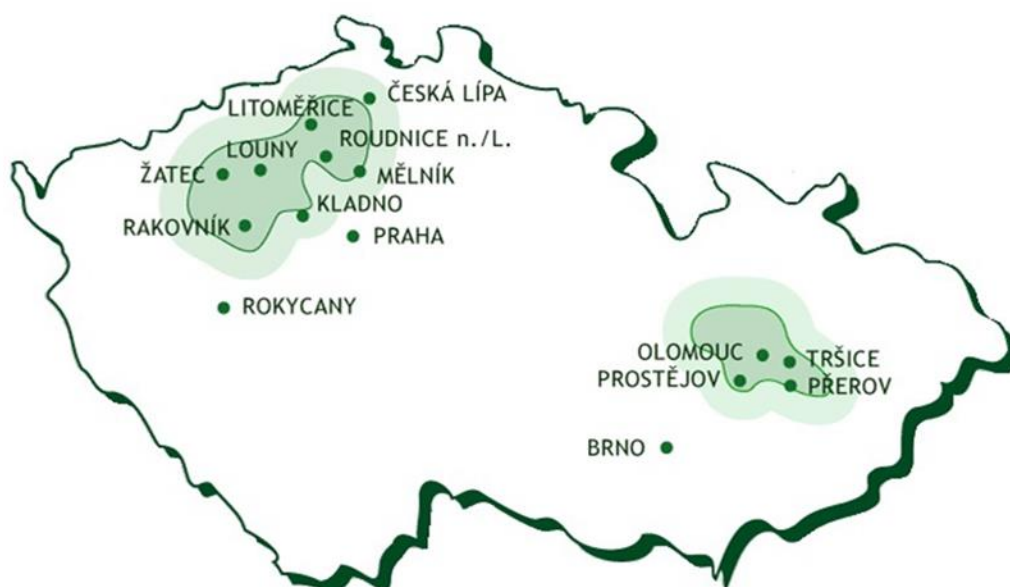
<sup>3</sup> BASAŘOVÁ G., HLAVÁČEK I., 1999: České pivo.

<sup>4</sup> BASAŘOVÁ G., HLAVÁČEK I., 1999: České pivo.

200 let. Ruší se až rozhodnutím papeže Innocence IV., které vyprosil pro své „bohabojné a pivo milující poddané Čechy“ král Václav I. (1230 - 1253). Je pravděpodobné, že se pivo připravovalo i v dalších zdejších kláštřích, starších než Břevnovský, ale podrobnější zprávy se nedochovaly.<sup>5</sup> V době, kdy nebyla provozována námořní doprava a železnice jako hlavní dopravní síť, bylo málokdy ziskové přepravovat pivo ve vnitrozemí více než několik kilometrů. Ve venkovských městech a vesnicích bylo pivo vařeno buď malým "společným" pivovarem, který dodával několika restauracím a soukromým zákazníkům, nebo v ještě menším pivovaru připojeném k vlastní hospodě. Mnoho rodin si také vařivalo své vlastní pivo. Nicméně, masová výroba dávala ve velkém měřítku smysl jen v hlavních městských centrech.<sup>6</sup> Mezi nejveselejší města minulých století se značně rozšířeným a bujarým pijáctvím, kam se cizinec bál vstoupit, aby nebyl zesměšňován patřil mimo jiné Žatec, Litoměřice, Nymburk a Louny. Stručný nástin historie piva svědčí o tom, že se tento nápoj během věků stal společenským fenoménem a zaslouží si naši pozornost.<sup>7</sup>

## 5. Lokalizace chmelařství v České republice

Obr. č. 5.1: Mapa chmelařských oblastí ČR<sup>8</sup>



Charakteristickým rysem chmelařských oblastí jsou geologicko - pedologické podmínky. Za chmelové půdy jsou označovány takové, které mají značnou mocnost ornice, odpovídající podílu humusu, dobrou vodní a vzdušnou kapacitu, nízkou hladinu podzemní vody a odpovídají mechanickým a chemickým složením.

<sup>5</sup> BASAŘOVÁ G., HLAVÁČEK I., 1999: České pivo.

<sup>6</sup> SUMNER J., 2005. Powering the porter brewery, str. 72-77.

<sup>7</sup> BASAŘOVÁ G., HLAVÁČEK I., 1999: České pivo.

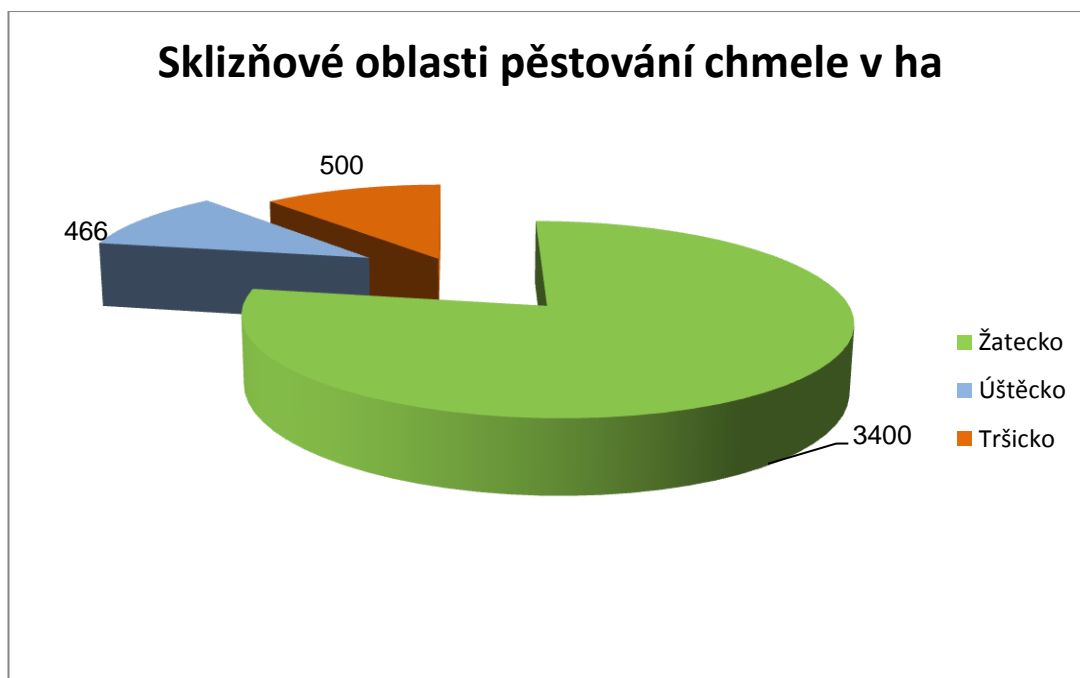
<sup>8</sup> Svaz pěstitelů chmele České republiky: Český chmel: pěstování chmele. [online]. [cit. 2013-04-08].

Převládajícím typem je hnědozem, která je rozšířena v permském útvaru Žatecké oblasti, v okrajové části Úštěcké oblasti a částečně na Tršicku, kde převládají černozemě a jim blízké typy. Nejznámější variantou hnědozemních půd jsou tzv. červenky, typické pro centrální Žateckou oblast.

Specifickou zvláštností českých chmelařských oblastí je jejich poloha. Nacházejí se v oblasti tzv. dešťového stínu Krušných hor a Doupovských vrchů, od severu toto území cloní Děčínské stěny a České středohoří. Žatecká a Úštěcká oblast se vyznačují nízkým úhrnem srážek, jejich rozložením za rok a jejich relativně příznivým rozmístěním v období vegetace.<sup>9</sup>

Chmel má na území České republiky tisíciletou tradici. Naše republika patří mezi jeho největší světové producenty. Přibližně 4/5 chmele bývají vyváženy do ciziny, český chmel ale tvoří kvalitativní základ i našich českých piv. Největšími odběrateli českého chmele, a to především z chmelařské oblasti Žatecko (největší - chmelařská oblast - 74,3 %) jsou japonské pivovary a některé mezinárodní pivovarské skupiny. Chmel se v České republice pěstuje ve třech chmelařských oblastech, těmi je Žatecko, Úštěcko a Tršicko. Hlavní pěstovanou odrůdou ve všech těchto oblastech je Žatecký poloraný červeňák (89,8 %), který je nejkvalitnější aromatickou odrůdou na světě. V posledních letech se české chmelařství nacházelo ve velmi špatné ekonomické situaci, ta byla způsobena dlouholetou nadprodukcí chmele na světovém trhu, prudkým poklesem cen českého chmele, ale také vývojem kurzu české měny a snižováním používání chmele ze strany pivovarů.<sup>10</sup>

Obr. č. 5.2: **Graf poměru ploch chmelařských oblastí ČR<sup>11</sup>**



<sup>9</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08, str. 4.

<sup>10</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo.

<sup>11</sup> Graf dle informací z ÚKZÚZ

## 5.1 Charakteristika chmelařských oblastí ČR

Kulturní chmel je plodinou náročnou nejen na přírodní podmínky, ale i na odbornou úroveň pěstitelů. Agrotechnika, ochrana a sklizeň zahrnují řadu složitých a nákladných operací, je třeba je provádět ve správný čas a s velkou pečlivostí. Rozhodující vliv na úspěšnost pěstování chmele má výběr stanoviště, daný především půdními vlastnostmi, klimatickými podmínkami a polohou (reliéfem a nadmořskou výškou stanoviště). Nárokům chmele vyhovují fyzikálně příznivé, biologicky aktivní, dobře vyhnojené půdy s dobrou zásobou živin a humusu. Tyto vlastnosti získala velká část půd chmelařských oblastí až v dlouhodobém kulturním procesu intenzivního obhospodařování. Důležitým faktorem je obsah vody v půdě. Dodatkové zavlažování je v suchém klimatu a podmínkách důležité, zamokření nebo přílišná výsušnost jsou pro efektivní pěstování chmele limitujícím faktorem. Z klimatických ukazatelů se uvádí jako optimální průměrná roční teplota vzduchu 8-9 °C, ve vegetačním období 13-15 °C, průměrný roční úhrn srážek 500 mm a ve vegetačním období 260 – 340 mm. Pro pěstování chmele jsou nejvhodnější chráněné, výslunné polohy, situované v dolních částech mírných svahů jižní, jihozápadní nebo jihovýchodní expozice. Vhodné jsou i polohy v širších, dobře větraných údolích, které jsou chráněny před prudkými větry.<sup>12</sup>

## 6. Jedinečnost českých chmelů

Nejrozšířenější odrůdou v ČR je a do budoucna bezpochyby zůstane Žatecký poloraný červeňák, který se v současné době pěstuje v několika klonech v ozdravené i neozdravené formě. Jednotlivé klony a formy se liší částečně v obsahu alfa hořkých kyselin, ale skladba chmelových pryskyřic jako celek je stejná. To platí nejen o chmelových pryskyřicích, ale i chmelových silicích. Vynikající pivovarské vlastnosti ŽPČ byly využity i při šlechtění nových českých odrůd chmele hybridního původu. V genetickém základu odrůd Bor, Sládek, Premiant, Agnus a i v nových odrůdách Saaz Late a Bohemia je v různém poměru zastoupena tato tradiční česká odrůda. Pojem český chmel nabyl po rozšíření odrůdové skladby pěstovaných chmelů o hybridní odrůdy širšího významu.<sup>13</sup>

Česká republika se spolu s USA a Německem řadí mezi přední světové chmelové (*Humulus lupulus L.*) výrobce. Chmelařství má zde více než 1000 letou tradici. Česká republika se specializuje na pěstování tradiční genetické skupiny velmi měkkého aromatického chmele Žateckého poloraného červeňáku, který se používá v pivovarnictví. Chmel je vytrvalá rostlina. Žatecký chmel se vyznačuje vysokou kvalitou, ale menšími výnosy než nové hybridy, což je příčinou nižší konkurenceschopnosti ve výrobě. Žatecký chmel je jemný poloraný aromatický chmel pěstovaný v Žatecké (Saaz) chmelařské oblasti a je používán pivovary po celém světě, a to pro jeho jedinečné vlastnosti. V pivovarském průmyslu, zejména ve výrobě vysoce kvalitních značek pív, žatecký chmel hraje velmi důležitou roli.<sup>14</sup>

<sup>12</sup> KROFTA K. a kol., 2010: Rajonizace českých odrůd chmele, Metodika pro praxi 04/10, str. 31.

<sup>13</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>14</sup> MOZNY M. a kol., 2009: The impact of climate change on the yield and quality of Saaz hops in the Czech Republic.

## 6.1 Chráněné označení původu „Žatecký chmel“

České republice se jako první zemi EU podařilo zaregistrovat zeměpisnou ochrannou známku Evropské unie - chráněné označení původu „Žatecký chmel“. Stalo se tak dne 8. května 2007, bylo vydáno nařízení Komise č. 503/2007 o zápisu určitých názvů do Rejstříku chráněných označení původu a chráněných zeměpisných označení.<sup>15</sup>

Žádost o chráněné označení původu podal v roce 2004 Svaz pěstitelů chmele ČR. Příprava na žádost a jednání s Evropskou Komisí a Úřadem pro průmyslové vlastnictví probíhala již od počátku roku 2002. Finální podobu žádosti Svaz pěstitelů chmele ČR také konzultoval s Uníí obchodníků a zpracovatelů chmele ČR. Chmelařským institutem s. r. o., Žatec a Ministerstvem zemědělství. Během jednání došlo k řadě úprav tak, aby byly splněny požadavky Evropské Komise. V rámci EU šlo o první udělené označení týkající se chmele a o jedno z prvních označení udělené českému zemědělskému nebo potravinářskému výrobku vůbec. Označením ŽATECKÝ CHMEL může být označen pouze jemný aromatický chmel *Žatecký poloraný červeňák* (všechny jeho registrované klony) vypěstovaný v Žatecké chmelařské oblasti. Jako Žatecký chmel se mohou označovat pouze tyto klony odrůdy (v závorce je vždy uveden rok registrace klonu): Lučan (1941), Blato (1952), Osvaldův klon 31 (1952), Osvaldův klon 72 (1952), Osvaldův klon 114 (1952), Sirem (1969), Zlatan (1976), Podlešák (1989) a Blšanka (1993).<sup>16</sup>

Obr. č. 6.1: Chmel a jeho výrobky, značeny jako „ŽATECKÝ CHMEL“:



Etiketa s logy chráněného označení původu byla veřejnosti představena v rámci žateckých slavností chmele v roce 2007 za účasti ministra zemědělství ČR pana Petra Gandaloviče. V roce 2011 se takto mohl označit chmel, který byl v ČR pěstován na ploše 3131 ha, ve 138 katastrálních územích.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 26.

<sup>16</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 17.

<sup>17</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 17.



### 6.1.1 Formy chmelových výrobků

- chmelové hlávky
- práškový chmel
- chmelové granule
- chmelové extrakty
- výtažky izomerizovaných extraktů

Chmelové produkty používané pro vaření se vyskytují v různých formách, jako jsou chmelové hlávky, práškový chmel, chmelové granule, chmelové extrakty a izomerizované extrakty. Chmelové granule jsou vyráběny lisováním chmelového prášku. Ty jsou pak baleny do vakuovaných pytlů z plastu nebo laminátové fólie. V pivovaru je chmel uložen při teplotě -2 až 4 °C, aby se zabránilo nadměrné oxidaci a polymerizaci chmelových pryskyřic a éterických olejů. I s nízkou teplotou při skladování může probíhat, v závislosti na různých typech chmele, zhoršení hořkých a aromatických sloučenin. Podobné výsledky byly zaznamenány u chmelových granulí. Ačkoli je předpokladem, že chmelové granule neztrácejí hořký potenciál v návaznosti na okolní teplotu, mnoho sládků tvrdí, že k ztrátě tohoto potenciálu a alfa-kyseliny dochází, pokud je chmel skladován při pokojové teplotě, a je doporučeno, aby chmelové granule byly také uloženy do chladu.<sup>18</sup>

### 6.2 Chráněné zeměpisné označení „České pivo“

Dle Situační a výhledové zprávy chmel, pivo cílem označení „České pivo“ je zabránit tomu, aby bylo takto označováno pivo vyrobené netradičními metodami v naší zemi nebo vyrobené tradičními metodami, ale v zahraničí. V rámci chráněného zeměpisného označení je stanoveno, jaké charakteristické vlastnosti má pivo mít, jakými technologickými postupy vzniká a jaké suroviny jsou k jeho výrobě převážně používány. Pivovary, které vyhovují podmínkám evropského zeměpisného označení, mohou označení „České pivo“ používat na etiketě obalu, ať již na lahvích nebo plechovkách apod. pouze současně s označením stanoveným Evropské Komise. Každý český sládek, který chce označovat svůj výrobek jako „České pivo“, musí předem oznámit svůj úmysl Státní zemědělské a potravinářské inspekci. Tento orgán státní správy kontroluje, zda pivovar dodržuje podmínky předepsané pro používání označení „České pivo“. Jak uvádí Situační a výhledová zpráva 2012 podmínkami jsou:

- 1) zeměpisná oblast přesně kartograficky definovaná, kde jedině lze pivo pod tímto označením vyrábět, jde o území České republiky bez pohraničních hor
- 2) složení a kvalita surovin, které musí být při výrobě „Českého piva“ použity, těmito surovinami jsou pouze voda, ječný slad českého typu, žatecký chmel a definované pivovarské kvasnice pro spodní kvašení
- 3) technologický proces, v němž jsou definovány požadované procesy při vaření a kvašení piva
- 4) kvalitativní vlastnosti hotového piva, senzorycky a laboratorně definované.<sup>19</sup>

<sup>18</sup> CANBAS A., ERTEN H., ÖZSAHIN F., 2001. The effects of storage temperature on the chemical composition of hop pellets.

<sup>19</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 18.

V roce 1992 dosáhla celosvětová výměra pěstování chmele nejvyšší úrovně 95 535 ha, od této doby s některými výkyvy postupně klesla až na 49 721 ha (rok 2006). Od roku 2007 se celosvětová výměra chmele zvyšovala až na úroveň 58 469 ha (rok 2008). Od roku 2009 celosvětová plocha chmele opět klesá až na 49 069 ha (rok 2011). Celková světová produkce chmele v roce 2011 dle údajů firmy Hopsteiner dosáhla 96 672 t při průměrném výnosu 1,97 t/ha. Výměra chmele v roce 2011 v ČR tvořila 9,4 % plochy ve světě. ČR tím zaujímá třetí místo mezi světovými pěstiteli chmele po Německu (37,1 %) a USA (24,8 %). Na čtvrtém místě je se svojí pěstitelskou plochou Čína (8,9 %).<sup>20</sup>

## 7. Anatomie chmelové rostliny

Chmel otáčivý (*Humulus lupulus L.*) je vytrvalou rostlinou, na jedné chmelnici vytrvává 20 až 30 let, i více. Plné plodnosti dosahují rostliny přibližně ve 4. až 5. roku po výsadbě. Přibližně od 15. roku se ale výnosy chmelových hlávek snižují, z pěstitelského a ekonomického hlediska je proto účelné rostlinu po dvaceti letech obměnit. Chmel je rostlina dvoudomá, v chmelnicích jsou pěstovány pouze samičí rostliny.<sup>21</sup>

Chmel je vytrvalou bylinou a je nezbytný pro výrobu piva. Lupulinové chmelové žlázy se používají hlavně pro výrobu piva, protože mají jedinečnou chuť poskytovanou jejich hořkými kyselinami a aromatickými sloučeninami. Chmelové listy jsou obvykle vyřazeny jako odpadní produkty, a v důsledku toho je v dobrém zájmu nalezení jejich praktické užitečnosti.<sup>22</sup>

Podzemní část chmelové rostliny se skládá z babky a kořenového systému. Základem babky je „staré dřevo“ nacházející se v hloubce 10 – 25 cm pod povrchem půdy, je dvou a víceleté. Na babce jsou očka, ta na jaře raší a vytváří nadzemní výhony a tvoří základ budoucí lodyhy. Část lodyhy mezi horní částí babky a povrchem půdy je „nové dřevo“, je jednoleté. Každoročně jej při řezu rostlin odstraňujeme. Z bočních oček babky vyrůstají podzemní oddenky (vlky), které mohou vytvářet také nadzemní lodyhy. Jejich přítomnost je ale nežádoucí. Kořenový systém zahrnuje kořeny kúlové (do hloubky až 4 m), postranní kořeny (do 60 cm) a letní kořeny (do 20 cm).<sup>23</sup>

Nadzemní část se skládá z révy, révových listů, pazochů, květenství a hlávek. Réva je pravotočivá, dorůstá výšky 7 – 8 m, je členěna na internodia a nody (kolénka). Z každého nodu vyrůstají 2 révové listy. Pazochy jsou postranní větévky révy dorůstající délky od 30 do 100 cm, na nich vyrůstají menší pazochové listy a květenství. Květenství samčích rostlin je rozvětvená lata, květenství samičích rostlin je šišticevitá a postupným vývojem vytváří chmelovou hlávku.<sup>24</sup>

Chmelová hlávka je plodenstvím samičí chmelové rostliny. Základní osu chmelové „šišky“ tvoří článkované vřetenko, které je ukončeno stopkou. Z každého článku vyrůstají 2 listy krycí a 4 listy pravé, na spodu hlávky je 5 kališních lístků.

<sup>20</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo - str. 20.

<sup>21</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>22</sup> TANAKA Y. a kol., 2012. New chromanone and acylphloroglucinol glycosides from the bracts of hops.

<sup>23</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>24</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

Na bázi pravých listenů se vyvíjí lupulinové žlázy (žlutý prášek - lupulin). Za každým pravým listenem se v době květu chmele vytvoří semeník se 2 nitkovitými bliznami, ten se však za normálních podmínek dále nevyvíjí. Hlávky dorůstají délky 15 - 35 mm, mají převážně kulovitý oválně vejčitý tvar, popř. tvar kuželovitý nebo hranolovitý.<sup>25</sup>

Požadavky kvalitní chmelové hlávky:

- Dobrá velikost a vyzrálost hlávek, listeny na sebe dokonale přisedají – hlávky jsou uzavřené, velikostně vyrovnané. Vřetenko má pravidelnou a jemnou stavbu, je hustě článkované.
- Nepřítomnost příznaků poškození chorobami, škůdci, bez mechanického poškození, otluků.
- Česání a sušení podle příslušných zásad.
- Požadovaná barva je zlatozelená s leskem.
- Vysoký obsah lupulinu.
- Pravá jemná chmelová vůně.
- Vysoký obsah především  $\alpha$ -hořkých kyselin.

## 7.1 Složení chmelové hlávky

### 7.1.1 Voda a její obsah v hlávkách

78 – 80% u čerstvě sklizených hlávek

5 – 7% u chmele ihned po usušení

11 – 12% po přijmutí vlhkosti

Po usušení se vlhkost hlávek upraví přirozeným přijmutím vlhkosti z ovzduší nebo klimatizací chmele pro možnost další manipulace (při vlhkosti nižší než 10% se „chmelové šišky“ více rozpadají).<sup>26</sup>

### 7.1.2 Ostatní součásti chmelové hlávky

**Chmelové pryskyřice** (hořké látky) jsou nejvýznamnější složkou hlávky, jsou zdrojem hořkosti piva. Členěny jsou na měkké a tvrdé, na hořkosti piva se podílejí především měkké pryskyřice, kde je tou důležitou především alfa hořká kyselina, kde závisí obsah především na odrůdě (u našich chmelů 3 – 12%).

**Chmelové třísloviny** působí příznivě na stabilitu hořkosti a charakteristickou chuť piva, dávají mu mírně natrpklou chuť. Obsah činí 4 – 4,5%.

**Chmelové silice** dodávají hlávkám typickou vůni. Jsou těkavé povahy, při chmelovaru jich část zůstane v pivu a dávají mu specifický typ chmelového aroma. Obsah u českých chmelů činí 0,2 – 0,8%.

**Doprovodné látky** – např. cukry, dusíkaté látky, vosky, lipidy.<sup>27</sup>

<sup>25</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>26</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>27</sup> Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005: Základy rostlinné produkce, str. 132.

## 8. Požadavky chmele na stanovištní podmínky

Chmel vyžaduje půdy s dostatečnou mocností orniční vrstvy, příznivými fyzikálními vlastnostmi a dobrou vodní jímavostí.

Nejvíce je pěstován na půdách hlinitých až jílovito - hlinitých.

V Žatecké oblasti to jsou zejména tzv. červenky permského původu, převládajícím typem je hnědozem. Během vegetace vyžaduje chmel stejnoměrnou, postupně se zvyšující teplotu. Je citlivý na denní výkyvy teplot.

### Ideální průběh vegetace:

duben:	mírně teplé a sušší počasí
květen:	stoupají požadavky na vláhu (především od zavedení rév), květen – červenec: stejnoměrně mírně stoupající teploty
červen:	teploty rozhodují o průběhu růstu
červenec a srpen:	teplé a slunné počasí spolu s vláhou, na kterou je v tomto období nevyšší požadavek (červenec - začátek srpna), rozhoduje o množství a kvalitě hlávek, v době jejich dozrávání potřeba vody klesá

V českých chmelařských oblastech činí průměrná roční teplota vzduchu 7,5 – 8,5°C a tepelná vegetační konstanta 2000 – 2800°C. Negativně působí letní tropické dny (nad 30°C). Požadavky chmele na vláhu stoupají od zavedení rév, maximum potřeby dosahuje od července až do začátku srpna, v době dozrávání hlávek potřeba vody klesá. Pro dosažení dobrého výnosu i kvality hlávek je žádoucí i dostatečná intenzita slunečního svitu, během vegetace činí průměrně 1300 hodin.<sup>28</sup>

### 8.1 Založení chmelnice

Jedná se o vytrvalou kulturu, je proto této činnosti věnována potřebná pozornost. Založení porostu předchází výběr vhodného pozemku, zpracování projektového úkolu a územní řízení. Nejvhodnějšími jsou pozemky s rovným nebo málo zvlněným reliéfem a mírnou svažitostí, polohy údolní a chráněné úvalové, s dostatečnou mocností půdy. Hladina spodní vody v hloubce 150 – 200 cm, pozemky pravidelného tvaru, pokud možno v blízkosti zdrojů závlahové vody a sklizňového objektu.

Pozemek před výsadbou v jednorocním předstihu je třeba vyhnojit vápenatými, organickými i průmyslovými hnojivy, dokonale prokypřit a promíchat jednotlivé vrstvy půdního profilu rigolovací orbou až na hloubku 60 cm. Před výsadbou je třeba pozemek dobře urovnat smykáním a vláčením. Do doby výsadby by měla být postavena chmelnicová konstrukce.

<sup>28</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

Výsadba porostu je možná na podzim nebo na jaře. Výhodnější je však podzimní verze, prováděná v období od poloviny října do konce listopadu. Předností této výsadby je lepší vzešlost rostlin na jaře v důsledku využití zimní vláhy, lepší růst v průběhu vegetace, větší rozvoj kořenové soustavy, vyšší výnosy hlávek v prvních letech po výsadbě. Sadba se provádí ve sponu 300 x 100 – 120 cm. Vysazuje se ručně do předem vyvrtaných jamek, nebo do předem připravených podélných brázd. Hloubka výsadby se dodržuje tak, aby horní okraj sadby byl 8 – 10 cm pod úrovní povrchu půdy a překryt vrstvou 5 cm ornice. K výsadbě používáme zásadně kořenáče, nejlépe meristémovou sadbu (vypěstované z chmelových rostlin ozdravených od virů). Tato sadba zabezpečí vysokou vzcházivost porostu, vysoké výnosy již v počátečních letech po výsadbě, zvýšení obsahu  $\alpha$ -hořkých kyselin.

Zvýšenou pozornost je třeba věnovat novému porostu v 1. roce po výsadbě. Všechna opatření musí podpořit vzešlost, rozvoj nadzemních částí chmelových rostlin a s tím spojený rozvoj kořenového systému. Podstatou je dosažení dřívější plné plodnosti porostu.

Povrch půdy je nutný udržovat v kyprém stavu, pokud možno bez plevelů, pokud není požadavkem zelené hnojení. Zavěšuje se běžně 1 drátek (chmelovod), při výsadbě meristémové sadby i 2 drátky a zavádí se všechny výhony (pouze u nově zakládáných chmelnic – v následujících letech se zavádějí dva výhony na drátek). Po zavedení rév je třeba mělce přiorat. Zabezpečíme intenzivní minerální výživu, ochranu proti škůdcům a chorobám, dle možností i závlahu.

Již v prvním roce po výsadbě pěstitel získá určitou menší sklizeň, nazývanou panenský chmel. Výše této sklizně závisí na velkém počtu činitelů (kvalita sadby, období výsadby, počasí, apod.). Při velmi příznivých podmínkách lze dosáhnout i kolem 40% standartní sklizně. Hlávky dozrávají opožděně a mají horší kvalitu, sklízí se až po sklizni produkčních chmelnic. Další zásahy na chmelnici po úklidu chmelové révy v podzimním období jsou totožné se zásahy na produkčních chmelnicích.<sup>29</sup>

## 8.2 Výživa a hnojení produkčních chmelnic

Chmel je rostlinou vysoce náročnou na živiny a hnojení. Během krátké doby (květen - červenec) vytváří velké množství biomasy. V porovnání s ostatními plodinami intenzivně hnojíme organickými (hnůj, kejda, zelené hnojení) i minerálními hnojivy. Vápenatá hnojiva využíváme v období 3 – 4 let, díky dlouhodobému rozkladu na podzim. Průmyslová hnojiva dodáváme v požadované době v průběhu každého vegetačního období. Fosforečná, draselná a hořečnatá hnojiva aplikujeme na podzim. Větší celkové roční dávky aplikujeme ve dvou dílčích dávkách - část na podzim, zbytek na jaře před řezem. U hybridních odrůd chmele jsou dávky hnojiv vyšší.

---

<sup>29</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

Tab. č. 8.1: Rozdělení hnojiv a jejich množství

Hnojivo	Období hnojení	Množství látky
chlévká mrva	podzim 1krát / 3 roky	35 – 40 t/ha
vápenatá hnojiva	podzim 1 krát / 3 – 4 roky	dle potřeby
dusík	jaro – rozdělit na 2 – 3 dávky (před řezem, před přiorávkou, před květem)	140 – 200 kg/ha
fosfor	podzim, dle potřeby část na jaře	60 – 80 kg/ha
draslík	podzim, dle potřeby část na jaře	130 – 150 kg/ha
hořčík	podzim, dle potřeby část na jaře	40 – 60 kg/ha

Během vegetace dodáváme podle potřeby chybějící živiny i stimulanty růstu ve formě mimokořenné výživy použitím vícesložkových kapalných hnojiv nebo speciálních hnojiv. Vodítkem pro toto dohnojení jsou výsledky zjištěné metodou listové analýzy.<sup>30</sup>

### 8.3 Škůdci chmele a chemická ochrana

Chmel má i svá onemocnění a škůdce, proti kterým se pěstitel chrání chemickými prostředky. Na vyšší vlhkost se vážou především houbová onemocnění, proti kterým se používají fungicidní látky. Pro aplikaci této ochrany není dán žádný harmonogram, pěstitel se řídí podmínkami a počasím, důležité je zasáhnout včas. Typickými nemocemi chmele jsou peronospora chmelová, padlí chmelové nebo kadeřavost chmele, mezi typické škůdce je řazena sviluška chmelová a mšice chmelová. Ochranné látky proti těmto nežádoucím prvkům jsou vyjmenovány v kapitole 8.3.1 Pesticidy.

#### 8.3.1 Pesticidy

Látky, nejčastěji používané v zemědělství, slouží k ochraně rostlin proti škůdcům, chorobám. V chmelařství se používají fungicidy, insekticidy a v minimální míře herbicidy.

##### a) Fungicidy

Ochranné látky proti houbovým onemocněním. Vysoká vlhkost ovlivňuje a podporuje vývoj hub a plísni. U chmele bývá tento problém v období častých dešťů.

**Peronospora chmelová** (*Pseudoperonospora humuli*) – nejrozšířenější choroba, která se projevuje převážně v období silnějších srážek, účinná látka proti tomuto škůdci je např. *fosetyl-Al*, *oxychlorid Cu*, *azoxystrobin*.

**Padlí chmelové** (*Sphaerotheca humuli*) – na rozdíl od peronospory je jeho výskyt na chmelu nepravidelný. Jedná se o nejstarší houbovou chorobu chmele. Houby přežívají na hostitelských rostlinách, během vegetace se šíří konidii, které jsou

<sup>30</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fyto technika.

roznášeny větrem a deštěm. Rozvoj padlí všeobecně podporuje vysoká vzdušná vlhkost v porostu a nedostatek či nadbytek dusíku. Napadá výhradně chmel a nikoliv jiné druhy rostlin či plevelů, vyskytujících se v chmelnici nebo jejím okolí.<sup>31</sup> Účinná látka, která se nejčastěji používá jako ochrana je *tebuconazole*.

**Kadeřavost chmelová** (*Calepitrimerus humuli*) – způsobuje ji nedostatek zinku, ten bývá doplňován v podobě *síranu zinečnatého*.

## b) Insekticidy

Látky sloužící k hubení hmyzu v různých jeho vývojových stádiích. Na chmel se vážou typičtí představitelé, kteří na něm parazitují.

**Mšice chmelová** (*Phorodon humuli* - Schrank) – jako účinná látka proti mšici se používá *imidacloprid*, *pymetrozine*, *spirotetramat*, *flonicamid*.

**Sviluška chmelová** (*Tetranychus urticae* Koch) – má žlutozelenou barvu, přezimují oranžově červené samice. Pro svilušky je typický vyhraněný pohlavní dimorfismus. S prvními příznaky poškození chmelových rostlin sviluškou se setkáváme zpravidla v červnu. Za teplého a suchého počasí, můžou být symptomy poškození mladých révových listů pozorovány již v průběhu měsíce května. První příznaky působí jako bílý krupičkový požerek viditelný na svrchní straně chmelových listů. Při pohledu shora je čepel listů na líci v místě skvrny mírně vydutá, proto nazýváme „sviluškové puchýře“. Za tepla a sucha se skvrny zvětšují, list bývá zpočátku žlutý, později papírově šedě zbarven. Silně napadené hlávky se nesklízejí, což se drasticky promítá na výnosu.<sup>32</sup> Účinnou látkou proti tomuto škůdci je – *hexythiazox*, *fenpyroximate*.

**Dřepčík chmelový** (*Psylliodes attenuata* - Koch) patří mezi mandelinkovité. Brouci patřící do této čeledi tvoří velmi početnou a navíc značně různorodou skupinu. Dřepčíci jsou jejich charakteristickou skupinou, mají často třetí pár skákavých končetin. Mnoho druhů škodí v nejrůznějších kulturních plodinách. Dřepčík patří mezi minoritní škůdce chmele, ale jeho škodlivost se neustále zvyšuje v souvislosti s globálním oteplováním a posunem hranice výskytu živočichů.<sup>33</sup>

Dalšími škůdci jsou **lalokonesec libečkový** (*Otiorhynchus ligustici*) a **klopuška chmelová** (*Closterotomus fulvomaculatus*) – u těchto tří škůdců je používána ochranná látka *thiamethoxam*, nebo *lambda-cyhalothrin*.

## c) Herbicidy

Jsou používány k hubení nežádoucích plevelů. Nebývají povolené ze strany odběratelů, tyto látky by mohly poškodit i kulturní rostlinu. Nežádoucí porost se snaží pěstitel využít spíše jako „zelené hnojení“. Pokud je to nezbytně nutné a je třeba herbicid použít, nejvhodnější období je na podzim, v době po sklizni, kdy by mohl být chmel znehodnocen minimálně, popř. vůbec.

<sup>31</sup> VOSTŘEL J. a kol., 2010b: Metodika ochrany chmele proti padlí chmelovému, Metodika pro praxi 07/10, str. 5.

<sup>32</sup> VOSTŘEL J. a kol., 2008: Metodika ochrany chmele proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae* Koch), Metodika pro praxi 7/08, str. 7.

<sup>33</sup> VOSTŘEL J. a kol., 2010a: Metodika ochrany chmele proti dřepčíku chmelovému, Metodika pro praxi 05/10, str. 5 a 6.

### 8.3.2 Rezidua

Což jsou jakési zbytky těžko rozložitelných, v určité míře jedovatých, nepřírodních látek a vyskytují se v důsledku používání pesticidů.

Ochrana chmele proti mšici chmelové, svilušce chmelové a houbovým chorobám je dlouhodobě řešena úzkým spektrem přípravků. Kromě reálné možnosti rychlého vzniku a nárůstu rezistence k těmto přípravkům je situace komplikována omezeními, vyplývajícími z importních tolerancí reziduí pesticidů v zemích exportu českého chmele. Chmelařský institut ve spolupráci se Státní rostlinolékařskou správou každoročně vydává „Metodiku ochrany chmele“, ve které jsou pro nadcházející vegetační období specifikovány pesticidy, které je možné použít pro jednotlivé patogenní organismy. Doporučovány jsou pouze přípravky, které splňují požadavky exportu a vykazují i vysoký stupeň biologické účinnosti na cílové škodlivé organismy.<sup>34</sup>

## 9. Odrůdová skladba a věková struktura chmelnic

V roce 2011 činila pěstitelská plocha po dalším poklesu podle údajů ÚKZÚZ, oddělení chmele a registru chmelnic, 4 632 ha. Majoritní odrůdou stále zůstává ŽPČ, v roce 2011 jím bylo osázeno 87,2 % (tj. 4 040 ha) celkové pěstitelské plochy. Hybridní odrůdy zaujímají v odrůdové skladbě českých chmelů nadále relativně malý podíl, který činí celkem 12,3 % z celkové plochy (tj. 571 ha). Z hybridních odrůd chmele největší výměru zaujímají Premiant (256 ha), Sládek (249 ha), Agnus (52 ha) a Fuggle (5 ha). V roce 2011 se meziročně nepatrně zvýšila plocha výsazů chmele na 200 ha (193 ha v roce 2010). Vzhledem ke světovému vývoji na trhu s chmelem výrazně poklesla plocha hybridních odrůd a celková výsadba chmele stagnovala. Nově byly v roce 2010 povoleny dvě nové české aromatické odrůdy, a to Bohemie a Saaz Late. Podle informací ÚKZÚZ k 30. 4. 2012 činila celková plocha chmelnic v ČR 4 435 ha. Oproti roku 2011 (k 20. 8. 2011) se jedná o další pokles (o 197 ha, tj. 4,3 %). Největší pokles byl zaznamenán u odrůdy ŽPČ o 4,0 %. ÚKZÚZ eviduje v ČR 127 subjektů se sklizňovou plochou chmele (88 v Žatecké oblasti, 27 v Úštěcké oblasti a 12 v Tršické oblasti). Konečná celková plocha chmele bývá pravidelně zveřejňována v srpnu daného roku. Dle posledních odhadů by mělo dojít ještě k dalšímu poklesu ploch.<sup>35</sup>

V ČR se v roce 2011 podle údajů ÚKZÚZ sklídilo celkem 6 087,9 t, tj. o 1 684 t (21,7 %) méně než v roce 2010. Průměrný výnos činil 1,31 t/ha (meziroční pokles o 12,1 %). V Žatecké chmelařské oblasti bylo vypěstováno celkem 4 556, 2 t, tj. výnos 1,30 t/ha, v Úštěcké oblasti celkem 648,8 t, tj. 1,24 t/ha a v Tršické oblasti celkem 882,9 t, tj. 1,49 t/ha. Největší podíl na produkci českého chmele měla v roce 2011 nadále jemná aromatická odrůda ŽPČ (82,4 %) a zbytek (17,6 %) tvořily hybridní odrůdy. Další rok vysoké sklizně nezměnil situaci na trhu a nadále tak přetrvává vysoký nadbytek chmele, což tlačí prodejní ceny až pod hranici rentability pěstování. Tato situace měla za následek, že někteří pěstitelé chmele se rozhodli část svých chmelnic vůbec nesklízet. Chmel nepokrytý kontrakty byl vzat do

<sup>34</sup> KROFTA K. a kol., 2008: Hodnocení kvality chmele, Metodika pro praxi 4/08, str. 45.

<sup>35</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 3.



tzv. poolu a dle posledních informací Svazu pěstitelů chmele ČR se podařilo veškerý chmel ze sklizně 2011 prodat.<sup>36</sup>

Obsah alfa hořkých kyselin je možný určovat metodami: EBC 7,7 – HPLC, EBC 7,5 – konduktometrická hodnota, EBC- 7,4. Průměrná hodnota obsahu alfy (měřená metodou EBC 7,7 - HPLC)

V roce 2011 u odrůdy ŽPČ byla 4,2 % hm. v sušině (3,8 % hm. v pův. chmelu). Zjištěná průměrná hodnota byla o 0,6 % (15,1 % rel.) vyšší oproti průměru za posledních 18 let a o 1,2 % (40,5 % rel.) vyšší oproti roku 2010. Ve sklizni 2011 tak byl obsah alfa hořkých kyselin výrazně vyšší. Počasí v tomto sklizňovém roce bylo ovlivněno tuhou zimou, jarní práce proběhly již bez větších problémů. Počátkem května se objevily mrazy, které způsobily minimální poškození. Příznivý ráz počasí posunul vývoj porostu zhruba o týden dopředu, ale červnové počasí vrátilo tento náskok zpět. Následující měsíce červenec a srpen vykazaly vysoké srážky. Vydatné deště a vichřice v srpnu způsobily značné škody, spadlo přibližně 150 ha chmele, především v rakovnické části Žatecké oblasti.<sup>37</sup>

Vzhledem k růstu nákladů na pěstování chmele ovlivněných růstem cen většiny vstupů i poklesem výnosů a vzhledem k poklesu průměrných realizačních cen nelze ještě v roce 2011 očekávat zlepšení ekonomiky pěstování chmele. Světová produkce piva dle údajů firmy Hopsteiner po delším časovém období zaznamenala mírný nárůst. Celkově se ve světě v roce 2011 vyprodukovalo 1 854,0 mil. hl piva (tj. 100,9 % skutečnosti roku 2010). Největšími světovými producenty piva v roce 2011 byly Čína, USA, Brazílie a Ruská federace. Podle informací Českého svazu pivovarů a sladoven produkce tuzemských pivovarů přestala v roce 2011 po dvou letech výrazného snížení klesat. V tomto roce se uvařilo v ČR celkem 17,6 mil. hl piva. Celkový výstav zaznamenal růst o 2,7 % oproti roku 2010, především díky novým pivům na trhu, prodeji piva v PET lahvích a zvyšujícímu se vývozu piva.<sup>38</sup>

Pokles ploch chmelnic se zmírnil. Plochy chmelnic v České republice eviduje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZUZ), oddělení chmele v Žatci. Veškeré změny do registru chmelnic nahlašují pěstitelé dle zákona O ochraně chmele č. 97/1996 Sb. v platném znění, tento registr vede ÚKZUZ. V České republice pěstuje chmel celkem 118 pěstitelů. Pro Žatecko 80 pěstitelů (3 400 ha), Ústěcko 26 pěstitelů (466 ha), pro Tršickou oblast 12 pěstitelů (500 ha).<sup>39</sup>

<sup>36</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 3.

<sup>37</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 4.

<sup>38</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 4.

<sup>39</sup> Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský: trvalé kultury: registrace: chmelnic. [online]. [cit. 2012-08-31].

## Přehled ploch chmele v České republice k 20. 8. 2012<sup>40</sup>

Tab. č. 9.1: Pěstitelská oblast Žatecko

Okres	Plocha (ha)				Z toho vysazeno (ha)
	Pěstitelská	Nevysázená	Bez produkce	Sklizňová	
Chomutov	3	0	0	3	0
Kladno	183	54	49	80	0
Louny	2 909	650	201	2 058	53
Rakovník	1 526	157	110	1 259	33
<b>Celkem</b>	<b>4 621</b>	<b>861</b>	<b>360</b>	<b>3 400</b>	<b>86</b>

Tab. č. 9.2: Pěstitelská oblast Ústěcko

Okres	Plocha (ha)				Z toho vysazeno (ha)
	Pěstitelská	Nevysázená	Bez produkce	Sklizňová	
Česká Lípa	22	8	0	14	0
Kutná Hora	19	7	4	8	0
Litoměřice	526	64	56	406	5
Mělník	96	49	9	38	0
<b>Celkem</b>	<b>663</b>	<b>128</b>	<b>69</b>	<b>466</b>	<b>5</b>

Tab. č. 9.3: Pěstitelská oblast Tršicko

Okres	Plocha (ha)				Z toho vysazeno (ha)
	Pěstitelská	Nevysázená	Bez produkce	Sklizňová	
Olomouc	241	35	17	189	0
Prostějov	12	12	0	0	0
Přerov	401	19	71	311	0
<b>Celkem</b>	<b>654</b>	<b>66</b>	<b>88</b>	<b>500</b>	<b>0</b>

Tab. č. 9.4: Souhrn oblastí ČR

Okres	Plocha (ha)				Z toho vysazeno (ha)
	Pěstitelská	Nevysázená	Bez produkce	Sklizňová	
<b>Celkem ČR</b>	<b>5 938</b>	<b>1 055</b>	<b>517</b>	<b>4 366</b>	<b>91</b>

<sup>40</sup> Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský: trvalé kultury: registrace: chmelnic. [online]. [cit. 2013-04-09].

## 9.1 České odrůdy chmele

Osvald Karel, doc., Dr., Ing. byl jedním ze světově nejvýznamnějších šlechtitelů chmele. Od roku 1926 byl pověřen řízením šlechtitelských prací na nově zřízené pokusné stanici zemědělské v Deštnici u Žatce a ihned v roce 1927 zahájil první selekční práce ve chmelu. Jeho nejvýznamnější odkaz celému českému a světovému chmelařství jsou jeho klony. Z původních 130 výběrů, s kterými začínal v roce 1927, byly do pěstování zařazeny klony 31, 72, 114 a 126, přičemž právě tři klony jsou stále nosnými odrůdami a v současné době jsou pěstovány na 87% výměry chmele.<sup>41</sup> Kapitola obsahuje jednotlivé nejpoužívanější odrůdy chmele na území České republiky, v závorce za odrůdou je vždy uveden rok, kdy došlo k zapsání do odrůdové knihy. Jednotlivé odrůdy jsou charakterizovány dle Situační a výhledové zprávy chmel, pivo (2012) a Chmelařské ročenky - KOVAŘÍK M., a kol., (2012b).

### Žatecký poloraný červeňák (1952)

Byl získán klonovou selekcí v původních porostech v Žatecké a Úštěcké oblasti. Tato odrůda je pěstována v devíti klonech. Jako první pěstovány odrůdy Lučan a Blato, získané hromadným výběrem (negativní výběr). Jedná se o nejstarší odrůdy (směs klonů), které byly hromadně registrovány v letech 1941, resp. 1952. Zakladatelem pozitivní selekce (individuální výběry) v Žateckém poloraném červeňáku (ŽPČ) byl Doc. Dr. Karel Osvald, který začal selekci v roce 1927, a pro pěstování v praxi vybral klon 114. Další Osvaldovy klony 31 a 72 si vybrali tehdejší přední pěstitelé sami. Tyto klony byly registrovány v roce 1952. Další šlechtitelskou činností byly získány další klony – Siřem (1969), Zlatan (1976), Podlešák (1989) a Blšanka (1993).

Rostlina má středně mohutný vzrůst. Tvar chmelového keře je pravidelně válcovitý. Barva révy je zelenočervená a její průměrná síla je 9 – 11 mm. Plodonosné pazochy jsou krátké až střední a nízko nasazené.

Výnos chmele je 0,8 – 1,5 t/ha. Obsah alfa hořkých kyselin je 2,5 – 4,0% hm. a obsah beta hořkých kyselin je 4,0 – 6,0%. Typickým znakem je podíl farnesenu 14-20% rel.

Chmelové hlávky jsou hustě nasazené, malé až střední. Tvar hlávek je středně až dlouze vejčité. Průměrná hmotnost sta hlávek je v rozpětí 13 – 17 gramů. Vřetenko je jemné pravidelné a je dlouhé 12 – 16 mm. Vůně chmelových hlávek ŽPČ je charakterizována jako standart kvality. Jedná se o pravou jemnou chmelovou vůni.

### Sládek (1994)

Byl získán výběrem z hybridního potomstva šlechtitelského materiálu, kde jsou v původu odrůdy Northern Brewer a Žatecký poloraný červeňák. Jako perspektivní hybridní genotyp aromatického typu byl registrován v roce 1987 pod názvem VÚCH 71 a od roku 1994 je registrován pod současným názvem Sládek.

---

<sup>41</sup> Chmelařství: 9-10/2012, 2012: *Svaz pěstitelů chmele - Petr Svoboda*, str. 130.

Rostlina má mohutný vzrůst válcovitého až kyjovitého tvaru. Réva je silná 11 – 13 mm a barva je vždy zelená. Plodonosné pazochy jsou středně až vysoko nasazené. Pro tuto odrůdu je typické velmi husté nasazení hlávek.

Výnos chmele je 1,8 – 2,5 t/ha. Obsah alfa hořkých kyselin je 4,5 – 7,0 % hm, obsah beta hořkých kyselin je 4,0 – 7,0 % hm. Jedná se o pozdní odrůdu.

Chmelová hlávka je středně až dlouze vejčitá, v bazální části čtyřboká, špičky krycích listenů jsou mírně odkloněné od hlávky. Hmotnost sta hlávek je 16 – 22 g. Vřeténko je jemné, jeho délka je v rozpětí 16 – 19 mm. Vůně hlávek je jemná a chmelová.

### **Harmonie (2004)**

Jedná se o několikanásobný kříženec hybridního materiálu. V původu je téměř 60% ŽPČ. Odrůda byla registrována v roce 2004 jako nová aromatická odrůda. Název je dán harmonickým rozložením chmelových pryskyřic.

Rostlina má mohutný vzrůst válcovitého tvaru. Réva je silná a červená. Pazochy jsou dlouhé až velmi dlouhé, výška nasazení plodonosných pazochů je střední. Chmelové hlávky jsou středně hustě nasazené, v hustých porostech může být nasazení i řídké.

Výnos je 2,0 – 2,6 t/ha. Obsah alfa hořkých kyselin je 5,0 – 8,0% hm., souhlasný je i obsah beta hořkých kyselin, tím je tato odrůda typická.

Hlávka je střední až velká a má vejčitý tvar. Hmotnost sta hlávek je 15-22 g. Vřeténko je dlouhé 16 – 24 mm. Aroma je kořenité, chmelové. Po technické zralosti může vůně vykazovat pavůni.

### **Bor (1994)**

Byl získán výběrem z hybridního potomstva odrůdy Northern Brewer. Semena této odrůdy byly ozářeny na gama poli. Jako perspektivní hybridní genotyp tehdy hořkého typu byl registrován v roce 1987 pod názvem VÚCH 70 a od roku 1994 jako Bor.

Rostlina má mohutný vzrůst pravidelného válcovitého tvaru. Barva révy je tmavě červená až červenofialová. Réva je silná 10 – 13 mm. Plodonosné pazochy jsou středně vysoko nasazené, a nasazení chmelových hlávek je středně husté.

Výnos je 1,7 – 2,3 t/ha. Obsah alfa hořkých kyselin je 6,0 – 9,0 % hm. a obsah beta hořkých kyselin je 3,0 – 5,5% hm.

Hlávka dlouze vejčitá až protáhlá, hmotnost 100 hlávek je 18 – 23 gramů, vřeténko je pravidelné a dlouhé 17 – 20 mm, aroma hlávek je chmelové a příjemné.

### **Premiant (1996)**

Byl vybrán výběrem z hybridního potomstva křížením linie ŽPČ a dalšího šlechtitelského materiálu. V roce 1996 byl registrován jako nová odrůda, která vykazovala vyšší obsah chmelových pryskyřic než ostatní registrované odrůdy v ČR.

Rostlina má mohutný tvar válcovitého tvaru. Réva je silná 12 – 15 mm a je zelená. Plodonosné pazochy jsou středně vysoko nasazené. Hlávky jsou nasazené středně až hustě. Pro Premiant je typická tvorba pazochů druhého řádu, vyrůstají z úžlabí révového listu a plodonosného pazochu prvního řádu. Druhým typickým znakem jsou tmavě zelené listy, révové listy jsou nakloněny k révě.

Výnos je 1,8 – 2,5 t/ha, obsah alfa hořkých kyselin je 7,0 – 10,0 % hm. a obsah beta hořkých kyselin 3,5 – 5,5 % hm.

Hlávka je dlouze vejčitá, průměrná hmotnost sta hlávek je 18 – 25 gramů. Vřetenko je pravidelné, dlouhé 17 – 22 mm, aroma hlávek je chmelové a příjemné.

### **Agnus (2001)**

Vybrán z hybridního potomstva, které má v původu Sládek, Bor, ŽPČ, Northern Brewer, Fuggle a další šlechtitelský materiál. Odrůda byla registrována v roce 2001 jako první česká odrůda vysokoobsažného typu. Pozdější pivovarské testy poukázali na to, že tato odrůda svou kvalitou lze zařadit do skupiny hořkých chmelů s vyšším obsahem alfa hořkých kyselin 9 – 12 %.

Má středně mohutný vzrůst a je pravidelného válcovitého tvaru. Barva révy je zelenočervená. Réva je silná 3 – 13 mm. Plodonosné pazochy středně vysoko nasazené. Nasazení chmelových hlávek je řídké až středně husté.

Výnos chmele je 1,8 – 2,5 t/ha, obsah alfa hořkých kyselin 9,0 – 12,0 % hm. a beta hořkých kyselin 4,0 – 6,5 % hm. Má vysoký obsah xanthohumolu 0,7 – 1,1 % hm.

Chmelová hlávka je vejčitá, v apikální části špičatá. Listeny pevně svírají vřetenko. Hlávky jsou nejtěžší ze všech českých odrůd chmele. Hmotnost 100 hlávek je 23 – 31 gramů. Vřetenko je pravidelné a dlouhé 16 – 20 mm. Aroma hlávek je chmelové a silné, může být až kořenité. Vysoká intenzita aroma je dána vysokým obsahem chmelových silic.

### **Rubín (2007)**

Byl vybrán výběrem z potomstva odrůdy Bor a samčí rostliny, která je několikanásobným křížencem hybridního materiálu ŽPČ a odrůdy Northern Brewer. Byl registrován v roce 2007 pro výborné růstové vlastnosti a vyšší obsah chmelových pryskyřic. Název rubín je dán barvou révy.

Rostlina má mohutný růst válcovitého tvaru. Barva révy je červenofialová, plodonosné pazochy jsou dlouhé a středně vysoko nasazené, chmelové hlávky středně hustě nasazené.

Výnos chmele je 1,8 – 2,5 t/ha. Obsah alfa hořkých kyselin je 9,0 – 12,0 % hm. A obsah beta hořkých kyselin je 3,5 – 5,0 % hm.

Hlávka je dlouhá, hmotnost 100 hlávek je 14 – 19 gramů. Vřetenko je pravidelné, dlouhé 16 – 25 mm, aroma chmelových hlávek je kořenité až hrubě kořenité. Po technické zralosti může vůně vykazovat sirné stopy, což je způsobeno vysokým obsahem siličných složek selinenů.

### **Kazbek (2010)**

Odrůda získaná z hybridního materiálu, kde je základem ruský planý chmel. Byla registrována v roce 2008 pro vysokou stabilitu výkonnosti. Robustnost a stabilita je zakotvena v názvu odrůdy, protože Kazbek je nejvyšší horou středního Kavkazu, a tyto vlastnosti jsou pro ni charakteristické. Z hlediska pivovarského zařazení ji lze brát jako hořký typ.

Rostlina je mohutná, válcovitého až kyjovitého tvaru. Barva révy je červenozelená. Réva je silná 12 – 15 mm, plodonosné pazochy jsou velmi dlouhé, až 2 metry a jsou nízko až středně vysoko nasazené. Nasazení chmelových hlávek je husté až středně husté.

Výnos chmele je 2,1 – 3,0 t/ha. Obsah alfa hořkých kyselin je 5,0 – 8,0 % hm. a obsah beta hořkých kyselin je 4,0 – 6,0 % hm.

Chmelová hlávka je podlouhlá. Špičky krycích listenů jsou odkloněné od chmelové hlávky. Hmotnost 100 hlávek je 20 – 27 gramů. Vřetenko je pravidelné a dlouhé 16 – 23 mm. Aroma chmelových hlávek je kořenité až hrubě kořenité.

### **Vital (2010)**

Byl získán výběrem z hybridního potomstva, ve kterém má většinový podíl odrůda Agnus a dále rozpracovaný šlechtitelský materiál. Registrována byla v roce 2008 jako vysokoobsažná rostlina s možností farmaceutického využití, z tohoto důvodu byl zvolen název Vital = zdraví.

Rostlina má středně mohutný vzrůst a je pravidelného válcovitého tvaru. Barva révy je zelená, v některých lokalitách může být i lehce načervenalá. Réva je silná 7-11 mm. Plodonosné pazochy jsou středně až vysoko nasazené. Nasazení chmelových hlávek je řídké až střední.

Výnos chmele je 1,7 – 2,3 t/ha. Obsah alfa hořkých kyselin je 12,0 – 16,0 % a obsah beta hořkých kyselin je 6,0 – 10,0 hm. Vysoký obsah desmethylxanthohumolu 0,25 – 0,40% hm.

Chmelová hlávka je podlouhlá a v apikální části špičatá. Listeny pevně svírají vřetenko. Hmotnost 100 hlávek je 21 – 29 gramů. Vřetenko je pravidelné a dlouhé 15 – 21 mm. Aroma je kořenité chmelové.

### **Bohemie (2010)**

Česká žatecká odrůda, její křížení začalo v roce 1999. Získána byla z potomstva po matečné aromatické odrůdě Sládek. Do registračních zkoušek byla přihlášena v roce 2008 a do odrůdové knihy zapsána v roce 2010.

Rostlina je mohutná, válcovitého tvaru. Barva révy je červená a silná 10 – 13 mm. Plodonosné pazochy jsou středně dlouhé a středně vysoko nasazené. Nasazení chmelových hlávek je husté až středně husté.

Výnos chmele je 2,0 – 2,6 t/ha. Obsah alfa hořkých kyselin je 5,0 – 8,0 % a beta hořkých kyselin 6,0 – 9,0 % hm. Právě vyrovnaný obsah těchto kyselin řadí odrůdu do skupiny aromatických chmelů.

Chmelové hlávky jsou pevné a vyznačují se dobrou česatelností, tím se nezpůsobují tak vysoké ztráty při mechanické sklizni chmele. Hlávky jsou středně až dlouze vejčité. Hmotnost 100 hlávek je 17 – 20 gramů. Vřeténko je pravidelné a dlouhé 16 – 20 mm, aroma je jemné a chmelové.

### **Saaz Late (2010)**

Tato nová odrůda je poprvé v historii tvorby hybridních odrůd chmele porovnávána s kvalitou Žateckého poloraného červeňáku. V původu je použit právě ŽPČ a další rozpracovaný šlechtitelský materiál. Z dosud dosažených výsledků je známo, že po ŽPČ získal obsah a složení chmelových pryskyřic i chmelových silic. Po šlechtitelském materiálu získal vyšší výnos, delší vegetační dobu a některé fenotypové znaky – červenofialová barva révy, husté nasazení chmelových hlávek, tmavě zelené listy. Registrována byla v roce 2010.

Rostlina má mohutný růst nepravidelného válcovitého tvaru, réva je fialová a silná 10 – 13 mm. Plodonosné pazochy silné a středně vysoko nasazené, má husté nasazení hlávek, pro které může v návětrných polohách docházet k poškození pazochů.

Výnos chmele je 1,7 – 2,6 t/ha. Obsah alfa hořkých kyselin je 3,5 – 6,0 % hm. a beta hořkých kyselin 4,0 – 6,5 % hm. Ve složení chmelových silic vykazuje větší podíl farnesenu – 15 – 20 % rel.

Chmelové hlávky jsou kulaté až středně vejčité, hmotnost 100 hlávek je 10 – 15 gramů. Vřeténko pravidelné a dlouhé 15 – 17 mm. Aroma je jemné a chmelové.<sup>42, 43</sup>

---

<sup>42</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo.

<sup>43</sup> KOVAŘÍK M., a kol., 2012b: Chmelařská ročenka 2012.

Tab. č. 9.5: Odrůdy chmele a základní informace<sup>44 45</sup>

Odrůda	Obsah $\alpha$ hořkých kyselin (%)	Obsah $\beta$ hořkých kyselin (%)	Délka věténka (mm)	Vůně	Hmotnosť 100 hlávek (g)	Výnos (t/ha)
<b>ŽPČ</b>	2,5 – 4,0	4,0 – 6,0	12 - 16	Pravá jemná chmelová vůně	13 - 17	0,8 – 1,5
<b>Sládek</b>	4,5 – 7,0	4,0 – 7,0	16 - 19	Jemná a chmelová	16 - 22	1,8 – 2,5
<b>Harmonie</b>	5,0 – 8,0	5,0 – 8,0	16 - 24	Kořenitá, chmelová	15 - 22	2,0 – 2,6
<b>Bor</b>	6,0 – 9,0	3,0 – 5,5	17 - 20	Chmelová a příjemná	18 - 23	1,7 – 2,3
<b>Premiant</b>	7,0 – 10,0	3,5 – 5,5	17 - 22	Chmelová a příjemná	18 - 25	1,8 – 2,5
<b>Agnus</b>	9,0 – 12,0	4,0 – 6,5	16 - 20	Chmelová, silná až kořenitá	23 - 31	1,8 – 2,5
<b>Rubín</b>	9,0 - 12,0	3,5 – 5,0	16 - 25	Kořenitá až hrubě kořenitá	14 - 19	1,8 – 2,5
<b>Kazbek</b>	5,0 – 8,0	4,0 – 6,0	16 - 23	Kořenitá až hrubě kořenitá	20 - 27	2,1 – 3,0
<b>Vital</b>	12,0 – 16,0	6,0 – 10,0	15 - 21	Kořenitá chmelová	21 - 29	1,7 – 2,3
<b>Bohemie</b>	5,0 – 8,0	6,0 – 9,0	16 - 20	Jemná a chmelová	17 – 20	2,0 – 2,6
<b>Saaz Late</b>	3,5 – 6,0	4,0 – 6,5	15 – 17	Jemná a chmelová	10 - 15	1,7 – 2,6

<sup>44</sup> KOVAŘÍK M., a kol., 2012b: Chmelařská ročenka 2012.

<sup>45</sup> KOVAŘÍK M., a kol., 2012a: Czech hops, Český chmel 2012.



## 9.2 Porovnání odrůdové skladby v roce 2011 a 2012

Tab. č. 9.6: Odrůdová skladba chmele v ČR (ha) - rok 2011<sup>46</sup>, sklizeň a výnos<sup>47</sup>

Odrůda	Žatecko	Úštěcko	Tršicko	ČR
<b>ŽPČ</b>	3 032	398	424	<b>3 854</b>
<b>Agnus</b>	50	3	0	<b>53</b>
<b>Bor</b>	3	2	0	<b>5</b>
<b>Harmonie</b>	2	0	0	<b>2</b>
<b>Premiant</b>	140	44	63	<b>247</b>
<b>Saaz Late</b>	7	0	2	<b>9</b>
<b>Saaz Special</b>	2	0	0	<b>2</b>
<b>Sládek</b>	163	18	60	<b>241</b>
<b>Ostatní</b>	16	0	6	<b>22</b>
<b>Celkem</b>	<b>3 415</b>	<b>465</b>	<b>555</b>	<b>4 435</b>

<b>Sklizeň (t)</b>	<b>4 556,18</b>	<b>648,82</b>	<b>882,85</b>	<b>6 087,85</b>
<b>Výnos (t.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>1,30</b>	<b>1,24</b>	<b>1,49</b>	<b>1,31</b>

Tab. č. 9.7: Odrůdová skladba chmele v ČR (ha) - rok 2012<sup>48</sup>, sklizeň a výnos<sup>49</sup>

Odrůda	Žatecko	Úštěcko	Tršicko	ČR
<b>ŽPČ</b>	3 018	399	389	<b>3 806</b>
<b>Agnus</b>	50	3	0	<b>53</b>
<b>Bor</b>	3	2	0	<b>5</b>
<b>Harmonie</b>	1	0	0	<b>1</b>
<b>Premiant</b>	138	44	47	<b>229</b>
<b>Saaz Late</b>	7	0	2	<b>9</b>
<b>Saaz Special</b>	2	0	0	<b>2</b>
<b>Sládek</b>	163	18	61	<b>242</b>
<b>Ostatní</b>	18	0	1	<b>19</b>
<b>Celkem</b>	<b>3 400</b>	<b>466</b>	<b>500</b>	<b>4 366</b>

<b>Sklizeň (t)</b>	<b>3 280,02</b>	<b>516,25</b>	<b>541,81</b>	<b>4 338,08</b>
<b>Výnos (t.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>0,96</b>	<b>1,11</b>	<b>1,08</b>	<b>0,99</b>

<sup>46</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo (stav k 30. 4. 2012), str. 27.

<sup>47</sup> Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský: trvalé kultury: registrace: chmelnic. Zpráva ÚKZÚZ z 10. 12. 2012 [online]. [cit. 2013-04-09]

<sup>48</sup> Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský: trvalé kultury: registrace: chmelnic. Zpráva z ÚKZÚZ stav k 20. 8. 2012 [online]. [cit. 2013-04-09]

<sup>49</sup> Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský: trvalé kultury: registrace: chmelnic. Zpráva ÚKZÚZ z 10. 12. 2012 [online]. [cit. 2013-04-09]

## 10. Technologie pěstování chmele na produkčních chmelnicích

Pro nově zakládané chmelnice jsou pozemky vybírány podle hledisek maximální vhodnosti ekologických a provozních podmínek. Vzhledem k vytrvalosti kultury, správná volba pozemku často rozhoduje o úrovni výnosu a kvality. Na stanovených chmelových honech, kde bude chmelnice zakládána poprvé, jsou nejdříve půdní podmínky prozkoumány pomocí sond hlubokých 150 cm v hustotě 1 sonda na 1 hektar. Zjišťuje se stav spodiny a mocnost povrchového humusového horizontu a hladina spodní vody. Na základě těchto poznatků je určována následná hloubka zpracování půdy.<sup>50</sup> Průběh na již produkčních chmelnicích popisují dílčí kapitoly zaměřené na jednotlivé práce v roce.

### 10.1 Podzimní práce

Jedná se o pracovní akce, prováděné od konce září do poloviny listopadu:

#### Úklid chmelnice po sklizni

odstříhávání zbytků rév, přibližně ve výšce 20 cm. Odříznuté části se odvázejí a likvidují mimo chmelnici. Následuje vláčení chmelnice s použitím speciálních bran, jež umožní vyčištění chmelnice od zbytků rostlin a chmelových drátků, opět likvidace mimo chmelnici.

#### Hnojení chmelnice

1krát za 3 roky hnojíme organickými hnojivy, 1krát za 3 – 4 roky vápníme, každoročně aplikujeme podzimní dávku fosforečných, draselných a hořečnatých hnojiv.

#### Zpracování půdy

Základním podzimním zpracováním je orba meziřadí odoráváním půdy od rostlin do středu speciálním oboustranným víceradličným neseným pluhem a to do hloubky 18 – 20 cm. Dochází k prokypření utužené půdy v meziřadí, umožňuje zapravení hnoje a zeleného hnojení, je nezbytná při silnějším zaplevelení. V případě silného utužení a velkých nerovností povrchu půdy po sklizni může předcházet orbě mělké kypření neseným kypřičem.<sup>51</sup>

Orba pozitivně působí na:

- provzdušnění půdy
- rozvoj půdní mikroflóry
- mineralizaci živin
- rozvoj kořenového systému

Hluboké kypření meziřadí – je vhodné provádět v období 5 – 6 let do hloubky 50 – 60 cm. Kypřič má 3 kypřicí tělesa s dlátovitým ostřím, kolem rostlin zůstává z každé strany ochranný pás 60 – 70 cm. Dochází k hlubšímu prokypření ornice, ke zlepšení vodního a vzdušného režimu půdy, ke kořenové regeneraci, pozitivně

<sup>50</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008: Zakládání chmelnic hybridními odrůdami, Metodika pro praxi 1/08, str. 6.

<sup>51</sup> ŠNOBL J., PULKRÁBEK J. a kol., 2005: Základy rostlinné produkce – str. 134.

působí na výnos chmele. Kypření v kratších intervalech znamená časté narušování kořenového systému a způsobuje výnosovou depresi. Na lehčích půdách jej provádíme mělčeji a v delším časovém odstupu.

Dosazování chybějících rostlin v chmelnici – provádíme na základě předchozí inventarizace chmelnic. Prázdná místa dosazujeme předpěstovanými jednoletými chmelovými kořenáči nebo balíčkovou sadbou, zpravidla v intervalu 6 – 7 let. Přednostně dosazujeme chmelnice s mezerovitostí nad 5 %.<sup>52</sup>

## 10.2 Jarní práce

Chmel se tradičně pěstuje na vysokých konstrukcích, jež dosahují 7 a 7,5 metru. Chmelové výhony vyhledávají oporu pro vinutí a růst, čemuž se napomáhá vedením po ocelovém žíhaném drátku (nejčastěji). Ke klíčovým pracím, bez kterých se chmelařství neobejde, řadíme ruční zavěšování drátku z chmelové plošiny, zapichování drátku do země a zavádění chmelových výhonů. Tyto operace se většinou provádějí i v nepříznivých povětrnostních podmínkách.<sup>53</sup>

**Vláčení chmelnice** v kombinaci s jarní aplikací minerálních hnojiv. Vláčení chmelnice provedeme ihned, jakmile to vlhkostní podmínky dovolí, bez ohledu na plánovaný termín řezu. Provedeme hrubé urovnání povrchu chmelnice, rozmetáme jarní dávku N, P, K, Mg hnojiv. Následným vláčením podélným a příčným směrem prokypříme a urovnáme povrch půdy do roviny, zároveň zapravíme do půdy hnojiva.

**Mechanizovaný řez.** Představuje základní pracovní operaci na jaře a kvalita jeho provedení úzce souvisí s výnosem hlávek. Řezem jsou od babky odstraňovány přírůstky nového dřeva a částečně postranní oddenky (vlky). Tím udržujeme babku v požadovaném tvaru a hloubce, omezujeme její rozrůstání do stran. Termínem provedení řezu pak regulujeme dobu rašení výhonů, optimalizujeme dobu zavádění výhonů, další růst a vývoj rostlin probíhá v optimálních časových obdobích. Agrotechnický termín jarního řezu je přibližně v období od 1. do 20. dubna, konkrétní termín závisí na lokalitě, odrůdě, stáří chmelnice, a organizačních možnostech zvládnout řez a následné zavěšování chmelovodů v požadovaném termínu.<sup>54</sup>

Je možný i podzimní řez, který spadá do období od druhé poloviny října do konce listopadu. Z biologického hlediska není podzimní řez vhodný. V ročnících s časným a teplým jarem nastává předčasné rašení výhonů, růst a vývoj rostliny probíhá v nevhodných časových obdobích, zakládá se menší počet hlávek, rostliny předčasně stárnou, dosahuje se menšího výnosu. Používáme jej pouze na chmelnicích, které budou na podzim dosazovány.

Pomocí ořezávače neseného na traktoru řezný kotouč zajišťuje hladký řez, odřezává nové dřevo a vlky v nastavené hloubce těsně nad babkou (tj. v hloubce přibližně 5 – 10 cm od urovnaného povrchu půdy). Řez je vodorovný, nadsazení nad babkou činí přibližně 1 cm, aby nedocházelo k jejímu poškození. Pro kvalitní

<sup>52</sup> ŠNOBL J., PULKRÁBEK J. a kol., 2005: Základy rostlinné produkce – str. 134.

<sup>53</sup> Chmelařství: 7-8/2010, 2010: Petr Svoboda - str. 93.

<sup>54</sup> ŠNOBL J., PULKRÁBEK J. a kol., 2005: Základy rostlinné produkce – str. 134.

provedení řezu je nutné zajistit dokonalé urovnění povrchu půdy, dodržet pojezdovou rychlost 2,5 – 4 km/hod., používat správný typ řezných kotoučů. Výška nahrnuté zeminy na seřezané rostliny závisí na termínu řezu (2 – 8 cm), čímž tak regulujeme (oddalujeme) termín rašení výhonů po řezu.<sup>55</sup>

**Zavěšování chmelovodů.** Následuje po řezu chmele, chmelovod slouží jako opora pro chmelovou rostlinu. Používá se ocelový drátek, podle mohutnosti a hmotnosti nadzemní hmoty rostlin volíme odpovídající průměr (1; 1,06; 1,12; 1,25 mm). Horní část drátku je upevňována na podélný drát chmelnicové konstrukce pomocí háčku, při bezháčkovém způsobu pomocí krátkého úvazku motouzu. Spodní část drátku se upevní do půdy vedle rostliny pomocí pícháku ve směru řadu. Zavěšování chmelovodů z pojízdných plošin výrazně zproduktivňuje tuto pracovní operaci. Ke každé rostlině zavěšujeme 2 chmelovody kolmým vedením ve tvaru písmene V otevřeného z řadu. Se zavěšováním chmelovodů je nutno začít ihned po jarním řezu a ukončit jej nejpozději v 1. dekádě května.

**Zavádění chmele** se provádí ručně, jeho kvalita a termín provedení výrazně ovlivňují výnos a kvalitu hlávek. K zavádění přistupujeme v době, kdy výhony dosáhly délky 60 – 70 cm, což připadá přibližně na začátek druhé dekády května. Konkrétní termín je odvislý od termínu řezu a průběhu teplot začátkem května. Z jedné rostliny vybereme stejně dlouhé, středně velké, zdravé a nepoškozené výhony, rostoucí ze středu rostliny, které otočíme doprava kolem chmelovodu. Na každý chmelovod „drátek“ zavádíme 2 – 3 výhony, tj. běžně 5 – 6 výhonů z 1 rostliny. Chmelová rostlina je schopna uživit 6 výhonů. Zbývající výhony odstraníme. První zavádění musí být provedeno v poměrně krátké době (pokud možno do konce druhé dekády května), neboť později dochází snadno k přerůstání výhonů. Pozdější zavádění je pak pracovní náročnější, dochází k opoždění růstu a zeslábnutí rostlin. Druhé zavádění (opravné) provedeme při výšce 130 – 150 cm, poškozené výhony nahradíme výhony rezervními nebo opožděně vyrašenými. Při třetím zavádění (kontrolním) při výšce rostlin zhruba 200 cm zkontrolujeme správnost vinutí výhonů (první dekáda června). Při kvalitně provedeném zavedení by mělo chybět maximálně 3 % výhonů na chmelovodičích.<sup>56</sup>

### 10.3 Letní práce

Mezi letní práce patří průběh činností po zavedení chmele až do doby sklizně, kultivační práce ve chmelnici. Po zavedení chmelových výhonů a při výšce rostlin 170 – 200 cm k rostlinám přioráváme vrstvu zeminy 13 – 15 cm. Umožníme růst nového dřeva, podpoříme rozvoj letního kořání, omezíme výpar vody z půdy. Lze provést i druhou přiorávku při výšce rostlin 500 – 600 cm. Meziřadí kypříme podle potřeby 2 – 3 krát pomocí kypříče. Provzdušňujeme tak půdu, podporujeme mikrobiální činnost, ničíme klíčící i vzrostlé plevle. První kypření na hloubku 10 – 12 cm, další na hloubku do 8 cm. Kultivační zásahy je možné kombinovat s použitím herbicidů.

<sup>55</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>56</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

Letní aplikace herbicidů. V červenci ničíme vzešlé a vzrostlé plevele v řadách rostlin, kde je není možné likvidovat kultivačními zásahy. Chemické dočištění chmele od opožděně vyrašených výhonů koncem června zajistíme v případě potřeby vhodným přípravkem. Dále zajistíme letní desikaci chmelnice (ničení spodních listových pater koncem července až začátkem srpna).

Znovuzavádění odkloněných vrcholů rostlin, zavěšování spadlých rostlin. Při větších větrech a letních bouřkách dochází k odklonění vrcholů rostlin i k pádu rostlin na zem. Tyto práce provádíme podle potřeby i vícekrát během vegetace až do doby sklizně. Odkloněné výhony zavádíme při nižší výšce rostlin ze země pomocí krátké tyče, později pomocí pojízdných výškově stavitelných plošin. Spadlé rostliny zavěšujeme pomocí dlouhé tyče. Rostliny tak mohou urychleně pokračovat v růstu a dosáhnout výšky konstrukce, přičemž se nesnižuje výnos hlávek.<sup>57</sup>

### 10.3.1 Závlaha chmele

Chmel velmi příznivě reaguje na závlahu, vhodně řízenou závlahou bylo v chmelařské praxi dosaženo zvýšení výnosu o 20 – 30 %, v extrémně suchých letech to bylo i více. Zvýšené požadavky na vodu má chmel ve dvou obdobích - pazochování až začátek kvetení (první polovina července), období tvorby hlávek (konec července až polovina srpna). Při nedostatku srážek v těchto obdobích je pak výhodné zajistit doplňkovou závlahu. Velikost závlahové dávky se řídí vláhovou potřebou a pohybuje se v rozmezí 30 – 40 mm. Závlahu lze zajistit jednotlivými postřikovači umístěnými na stropu chmelnicové konstrukce, pásovými zavlažovači, kapkovou závlahou. Velmi dobrých výsledků je dosahováno s kapkovou závlahou - je maximální využití závlahové vody, úspora závlahové vody činí až 2/3, je příznivé mikroklima v porostu, kapkovou závlahu lze kombinovat s mimokořenovou výživou.<sup>58</sup> Rostlinná výroba, kde se nepoužívá závlaha v polosuchých oblastech, vyžaduje dostatek uložené vody v půdním profilu, aby byl zajištěn přísun vody k rostlinám, a to zejména v oblastech, kde k většině ročních srážek dochází v době mimo vegetační období.<sup>59</sup> Nejvyšší úhrn srážek bývá počítán především v letních měsících, červenci a srpnu, kdy končí vegetační období, chmel dozrává a cyklus je uzavřen sklizní.

## 10.4 Sklizeň a posklizňová úprava chmele

### 10.4.1 Sklizeň chmele

Sklizeň chmele nastává po dosažení technické zralosti – hlávky jsou uzavřené, při zmáčknutí pružné, žlutozelené barvy s přirozeným leskem, mají vysoký obsah lupulinu a typickou jemnou chmelovou vůni. Začátek sklizně spadá přibližně do období po 20. srpnu, optimální zralost se dostavuje přibližně mezi 25. – 28. srpnem, sklizeň by měla být ukončena během 14 – 16 dnů. Sklizeň je prováděna mechanizovaně a probíhá ve 2 fázích.

<sup>57</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>58</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>59</sup> VAN WIE J.B., ADAM J.C., ULLMAN J.L., (2013). Conservation tillage in dryland agriculture impacts watershed hydrology.

V 1. fázi jsou chmelové rostliny odstříhávány 100 – 130cm nad zemí, strhávány ručně nebo pomocí strhávače umístěného na traktoru a nakládány na chmelové návěsy, dopravovány k stacionárním česacím strojům. Dovážené rostliny musí být čerstvé a nezavadlé, interval mezi odstříhnutím a česáním co nejkratší, jinak dochází k poškozování hlávek při česání (rozplevení hlávek). Doprava rostlin a vlastní česání musí být organizačně sladěny, nelze rostliny odstříhávat do zásoby.

Ve 2. fázi se na stacionárním česacím stroji oddělují hlávky od ostatních částí rostliny, odpad listů a rév je odvážen ke kompostování. Správné seřízení česacího stroje omezuje poškození hlávek, zmenšuje podíl příměsí, snižuje ztráty při česání.<sup>60</sup>

#### 10.4.2 Sušení chmele

Očesané hlávky intenzivně dýchají, zvyšují teplotu, vykazují vysokou vlhkost (78 – 82 %), hrozí nebezpečí zapaření až znehodnocení (ztráta lesku, změna základního odstínu barvy, negativní dopad na celkovou kvalitu hlávek), proto musí být urychleně dopraveny na sušárnu. Interval mezi česáním a sušením nemá překročit 2 hodiny, při delším intervalu nutno zajistit jejich provzdušňování. Z tohoto důvodu musí být sladěna výkonnost česání a sušení. Sušení probíhá na komorových nebo pásových sušárnách při teplotě 55 – 60 °C po dobu 6 – 9 hodin. Hlávky sušíme „na věténko“ na konečnou vlhkost 5 – 7 % (celé věténko je vysušené a láme se, listeny se dají dobře oddělit od věténka). V průběhu sušení nutno zajistit maximální cirkulaci sušícího vzduchu a dokonalý odvod uvolněné vlhkosti, aby nedošlo k zapaření hlávek.<sup>61</sup>

#### 10.4.3 Úprava usušených hlávek a žokování

Usušené hlávky jsou křehké, snadno se rozpadají a poškozují, nejsou schopné další manipulace. Proto musí dojít k úpravě vlhkosti na 10,5 – 12 %. Toho dosáhneme buď samovolným přijmutím vlhkosti z okolního prostředí v průběhu 2 – 4 týdnů (rozložení hlávek do nízké vrstvy, opatrné přehazování a podle potřeby i kropení) nebo na speciálním zařízení v klimatizační komoře. Při klimatizaci jsou hlávky zvlhčovány vzduchem o relativní vlhkosti 70 – 75 % po dobu 70 – 90 minut na konečnou vlhkost 10,5 – 11 %. Klimatizační komora zpravidla navazuje na pásovou sušárnu. Takto upravené hlávky se ihned lisují do transportních žoků o hmotnosti 60 – 70 kg. Každý žok je samostatně zvážen, opatřen štítkem s potřebnými údaji, zaplombován v horní části a zapsán do výkazu dodávky označeného chmele. Označování chmele (známkování) se řídí zákonem. Takto zabalené hlávky jsou odváženy do skladu odběratele zpravidla jako ucelené dávky (partie). Jednotlivé dávky se mezi sebou liší kvalitou. V moderním sklizňovém středisku je zajištěna propojenost a kontinuita práce jednotlivých strojů a zařízení (česací stroj pásová sušárna, klimatizační zařízení, lis na žokování hlávek).<sup>62</sup> Dříve byl chmel ukládán do žoků, v dnešních dobách se pro lepší skladnost preferují hranoly, kterým se slangově dále říká žoky, oba způsoby uvádí příloha č. 10.

<sup>60</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>61</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

<sup>62</sup> PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fytotechnika.

## 11. Obchod s chmelem

Situaci na trhu z pohledu obchodu s chmelem můžeme nazvat trvale krizovou, a to především u hořkých odrůd. Chmelařskému průmyslu se nedaří vyrovnat bilanci nabídky a poptávky. Loňský rok 2011 byl čtvrtým rokem, kdy nebyl obchod s chmelem zcela příznivý. Snížila se plocha chmelnic přibližně o 3 500 ha, a to nejvíce v USA, ČR a Číně. Nepříznivé byly nadprůměrné výnosy v Evropě a průměrná sklizeň v USA, tímto se tedy nedostatky vyrovnaly. Rok 2012 předurčoval problémy s realizací kupních smluv a poklesem cen v České republice a zároveň po celém světě. Vzhledem k poklesu výstavu pivovarů v tradičních pivovarských oblastech, je v období před sklizní 2012 vysoké množství volného či neprodaného chmele.<sup>63</sup> Po výnosu z roku 2012 se situace mění. Dostupnost chmele se pro pivovary snížila.

Přestože je plocha chmelnic celosvětově historicky nejnižší, byla sklizeň chmele v Evropě v roce 2011 rekordní. Celková produkce chmele ve světě v roce 2011 dosáhla 96,7 tis. tun při průměrném výnosu 1,97 t/ha. Plochy chmelnic ve světě klesly v meziročním srovnání o 1 729 ha, což je o 3,4 %. To bylo dáno především vlivem vysoké sklizně v předešlých letech a velkými zásobami chmele. Plochy poklesly v Evropě i v USA.<sup>64</sup>

Hlavní pěstovanou odrůdou je Žatecký poloraný červeňák (ŽPČ), dle údajů ÚKZÚZ v roce 2011 jím bylo osázeno 87,2 % (4 040 ha) celkové pěstitelské plochy, která činila 4 632 ha. Hybridní odrůdy zaujímají ve skladbě českých chmelů malý podíl, ten činí 12,3 % z celkové plochy, jedná se o 571 hektarů. V porovnání s rokem 2010 je to o 60 ha méně. Z těchto hybridních odrůd zaujímají největší plochu odrůdy Premiant a Sládek. V roce 2011 se meziročně nepatrně zvýšila plocha výsazů chmele na 200 ha (193 ha v roce 2010). Vzhledem ke světovému vývoji na trhu s chmelem výrazně poklesla plocha hybridních odrůd a celková výsadba chmele stagnovala. Nově byly v roce 2010 a 2011 povoleny dvě nové české aromatické odrůdy, a to *Bohemie* a *Saaz Late*.<sup>65</sup>

## 12. Legislativa pro komoditu chmel

Od 1. května 2004, je trh s chmelem součástí Společné organizace trhu (SOT), ta je vymezena nařízením Rady či Komise. Společná organizace trhu je u chmelu v EU uplatňována již od roku 1971. Pravidla SOT po vstupu ČR do EU jsou přímo aplikovatelná. Národní legislativa tudíž neupravuje ustanovení, jež evropská nařízení obsahují. Národní legislativa řeší pouze záležitosti, které upravují některé členské státy odlišně (např. stanovení chmelařských oblastí a poloh, nebo okruhy, které evropské právo nereguluje - evidence chmelnic, vztah ke správnímu řádu, kompetence příslušných orgánů nebo sankce).<sup>66</sup>

<sup>63</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo - str. 21.

<sup>64</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo - str. 20.

<sup>65</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo - str. 26.

<sup>66</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo - str. 15.

SOT chmele v České republice řeší tři základní principy<sup>67</sup>:

- a) Obchodování jen s certifikovaným chmelem splňujícím minimální obchodní požadavky.
- b) Registrace smluv pro obchodování s chmelem předem a registrace obchodu s chmelem včetně realizované ceny. Od 1. dubna 2006 eviduje v ČR kupní smlouvy na dodávky chmele SZIF.
- c) Monitoring obchodu se třetími zeměmi, aby mohlo být zasáhnuto v případě ohrožení společného trhu.

#### **Minimální obchodní požadavky na chmelové hlávky (NK č. 1850/2006):**

Vlhkost čili obsah vody je u upraveného chmele 12 %, u původního neupraveného 14 % hmotnosti.

Listy a řapíky obsahující očesaný chmel, myšleno části listů, úponky pazochů, listové nebo hlávkové stopky, aby byly řazeny jako řapíky, musí být nejméně 2,5 cm dlouhé, jsou požadovány v maximální hmotnostní výši 6%.

Chmelový odpad, malé částice z mechanického očesávání, které obecně nepochází z hlávky, maximální určený obsah může obsahovat části jiných odrůd chmele do 2 % váhy. Zde jsou požadavky 3 % u upraveného chmele, u neupraveného 4 % váhy.

Chmel „bez pecek“, peckou se rozumí zralý plod chmelové hlávky, je nejvyšším možným požadavkem 2 % obsahu.

#### **12.1 Národní legislativa**

- zákon č. 322/2004 Sb. ze dne 29. 4. 2004, kterým se mění zákon č. 97/1996 Sb., o ochraně chmele,
- vyhláška č. 325/2004 Sb. ze dne 4. 5. 2004, k provedení zákona o ochraně chmele,
- vyhláška č. 179/2012 Sb. ze dne 23. 5. 2012. kterou se mění vyhláška č. 325/2004 Sb., k provedení zákona o ochraně chmele
- zákon č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby), ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška č. 332/2006 Sb., o množitelských porostech a rozmnožovacím materiálu chmele, révy, ovocných rodů a druhů a okrasných druhů a jeho uvádění do oběhu.<sup>68</sup>

<sup>67</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo - str. 15.

<sup>68</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo - str. 16.



## 12.2 Evropské předpisy

- Nařízení Rady č. 1234/2007 ze dne 22. října 2007, kterým se stanoví společná organizace zemědělských trhů a zvláštní ustanovení pro některé zemědělské produkty (jednotné nařízení o společné organizaci trhů),
- Nařízení Komise č. 1299/2007 ze dne 6. listopadu 2007 o seskupení producentů v odvětvích chmele a nařízení Komise č. 753/2008, kterým se mění NK č. 1299/2007,
- Nařízení Komise č. 1557/2006 ze dne 18. října 2006, kterým se stanoví prováděcí pravidla, pokud jde o evidenci smluv a sdělování údajů v odvětví chmele,
- Nařízení Komise č. 1850/2006 ze dne 14. prosince 2006, kterým se stanoví prováděcí pravidla pro ověřování chmele a chmelových produktů,
- Nařízení Komise č. 1295/2008 ze dne 18. prosince 2008 o dovozu chmele ze třetích zemí (kodifikované znění) a nařízení Komise č. 267/2009, kterým se mění NK č. 1295/2008.<sup>69</sup>

## 12.3 Spolupráce odborné praxe a státní správy

V rámci koordinace činnosti MZe a odborné praxe byl v prosinci roku 2004 se souhlasem náměstka ministra zemědělství - komoditní sekce ustanoven „Poradní sbor ředitelky odboru rostlinných komodit MZe pro chmel“. Tento poradní sbor navázal na činnost Rezortní komoditní rady pro speciální plodiny, jejíž činnost byla ukončena na začátku roku 2004 v souvislosti se změnami při vstupu ČR do EU.

Členy poradního sboru jsou představitelé Ministerstva zemědělství - ÚKZÚZ, Chmelařské družstvo Žatec, Chmelařský institut s. r. o., Žatec, Unie obchodníků a zpracovatelů chmele, Svazu pěstitelů chmele ČR a zástupci jednotlivých chmelařských oblastí. Poradní sbor se schází dle potřeby (nejméně však jedenkrát ročně), předmětem jeho činnosti je řešení aktuálních problémů komodity chmel.<sup>70</sup>

### 12.3.1 Priority poradního sboru

- obnova chmelnic (výsadba rostlin a výstavba chmelových konstrukcí)
- udržení vody v krajině, budování vodních zdrojů pro závlahy a závlahy
- udržení plateb spojených s produkcí chmele (Top-Up)
- investice do technologií spojených s pěstováním a sklizní chmele
- propagace českého chmele<sup>71</sup>

#### Priorita 1 - Obnova chmelnic (Výsadba porostů a výstavba chmelnic)

Zásadním problémem a klíčem k řešení ekonomiky českého chmelařství do budoucna je věková struktura porostů. Současná věková struktura porostů chmele v České republice je jedním z významných faktorů ovlivňujících výnosovou stabilitu. Optimální doba obměny porostů a běžná doba ve světě je kolem 10 - 12 let (např. v USA a Německu). V současné době se průměr v České republice pohybuje

<sup>69</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 16.

<sup>70</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 16.

<sup>71</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo, str. 16.

okolo 18 let a díky nedostatečné obnově se stáří porostů neustále zvyšuje. Je nutné obnovit přibližně 2000 ha chmelnic, které jsou starší dvaceti let, to by si vyžádalo 1 – 1,5 mld. Kč.

Vstupem ČR do EU skončil podpůrný titul na obnovu chmelnic, který pomohl v posledních deseti letech alespoň rozumně snižovat tempo růstu stáří chmelnic. Při jednáních s MZe v roce 2003 a 2004 se nepodařilo najít náhradní řešení, které by zabezpečovalo restrukturalizaci chmelnic v dalším období. Pro udržení pěstování chmele v České republice je obnova chmelnic nezbytná. Nejde jen o podporu produkce, ale o zachování jedinečné komodity světového významu v České republice.

Pokud se nenajde řešení, hrozí možnost kritické redukce ploch českých chmelnic v následujících letech. Pro letošní rok je opět do národních podpor zařazen titul 3. h - Podpora prevence šíření virových a bakteriálních chorob chmele, který by měl přispět ke zvýšení výsazů chmele (poprvé vypsán v roce 2006). V tomto titulu je však řešena pouze sadba. Chmelové konstrukce jsou součástí Programu rozvoje venkova (PRV).<sup>72</sup>

#### **Návrh řešení:**

Udržení dotačního titulu 3. h a dostatek finančních prostředků pro tento titul (tj. 15-20 mil. Kč).

Udržení titulu na chmelové konstrukce v EAFRD, posílení prostředků pro investice do rostlinné výroby v rámci Programu rozvoje venkova a vyčlenění prostředků určených speciálně pro chmel (50 - 100 mil. Kč), a navýšení bodového zvýhodnění pro investice do nosných konstrukcí. Navýšení možnosti podílu financování z programu ze 40 % na 50 %.

Větší zjednodušení administrativního řešení programu EAFRD.

Vedle EAFRD nabídnout i jinou formu podpory investic (bez nároků na prokázání finančního zdraví a se zaručenou výší podpory investice) – program restrukturalizace chmelnic.<sup>73</sup>

#### **Priorita 2 A - Udržení vody v krajině a budování vodních zdrojů pro závlahy**

Ke zlepšení kvality a výnosu chmele významně přispívá zavlažování. Hlavním regulátorem výnosů chmele je, především v posledních letech, úroveň srážek. Chmel je pěstován v oblasti s největším srážkovým deficitem v České republice. Závlaha této plodiny v chmelařských oblastech představuje hlavní stabilizační faktor. Mezi progresivní systémy zavlažování patří kapková závlaha shora, kapková závlaha podzemní a mikropostřik. Výsledky pokusů se všemi typy závlah jsou srovnatelné. Kapková závlaha je z pohledu spotřeby vody navíc úsporná.

<sup>72</sup> Svaz pěstitelů chmele České republiky: home: české aktuality: udržitelnost oboru chmelařství v České republice. [online]. [cit. 2013-03-08].

<sup>73</sup> Svaz pěstitelů chmele České republiky: home: české aktuality: udržitelnost oboru chmelařství v České republice. [online]. [cit. 2013-03-08].

Na mnoha místech je limitujícím faktorem přístup k vodním zdrojům a jejich kapacita. Je třeba podpořit systém, který by vodu do této oblasti dostal, příkladem může být budování vodních nádrží s následným závlahovým řadem atp. Vodní zdroje by mohly sloužit nejen pro potřebu chmelnice, ale i venkova a dalších oborů zemědělství.

8 Zvýšení prostředků v EAFRD pro investice do technologií pro rostlinnou výrobu, kde jsou i akumulární nádrže pro závlahy

9 Podpořit v dalších programech budování vodních nádrží a rybníků z funkcí udržení vody v krajině a také budování vrtů

10 Podpořit hydrogeologický průzkum a studie k přivedení vod do pěstebních oblastí

Stát by měl v těchto oblastech s nízkými srážkami podpořit i projekty ke zmapování možností, jak vodu do oblastí získat. Systém přivedení vody do zemědělských oblastí a zavlažování v chmelařských oblastech je ve světě funkční (např. Yakima v USA nebo Leon ve Španělsku).<sup>74</sup>

## **Priorita 2 B - Budování závlahových systémů**

Udržení programu 1.I na podporu výstavby kapkové závlahy.

## **Priorita 3 - Zajištění pracovních sil pro sezónní práce ve chmelu**

Sezónní pracovní síly jsou potřeba v pěstování chmele pro dvě období. Hlavním nejnáročnějším obdobím pro pracovní síly jsou práce jarní (zavěšování a zapichování chmelovodičů, a především nejdůležitější pro správný vývoj rostliny zavádění chmele), které probíhají cca od poloviny dubna do poloviny května.

Druhým obdobím je sklizeň chmele, to zatím vzhledem k nižšímu počtu pracovníků a vzhledem k tomu, že se z větší míry jedná o období letních prázdnin, se daří zajišťovat. Na sklizni chmele je zaměstnáno cca 5 000 sezónních pracovníků, na jarní práce je to 15 000 - 16 000 pracovníků. Jedná se vždy o krátkodobé práce. Stálých pracovníků je přibližně 500.

## **Priorita 4 - udržení chmele v rámci plateb TOP-UP**

Náklady na pěstování chmele jsou až desetkrát vyšší než na běžnou rostlinnou výrobu. U mnoha nákladů dochází k velkému růstu (drátky, hnojiva, mzdy) a je tedy třeba vyšší částky k vyrovnání tohoto nárůstu.

## **Priorita 5 - Investice do technologií pro pěstování a sklizeň chmele**

Jde především o modernizaci česacích a sušárenských technologií pro zlepšení kvality chmele a produktivity práce. Většina užívaných sklizňových technologií pochází z osmdesátých let.

---

<sup>74</sup> Svaz pěstitelů chmele České republiky: home: české aktuality: udržitelnost oboru chmelařství v České republice. [online]. [cit. 2013-03-08].

Dalšími otázkami jsou dořešení problematiky konstrukce chmelnic na státní půdě, likvidaci planých chmelů, podpora pojištění chmele z programu PGRLF, zařazení chmele do integrované produkce a podpora chmelařského výzkumu. Problémem začíná být také nedostatek přípravků na chemickou ochranu, připravovaná evropská legislativa by tento problém mohla ještě prohloubit.<sup>75</sup>

### **13. Dotační politika České republiky**

V roce 2012 byla možnost žadatele zpracovat tzv. Jednotnou žádost v elektronické podobě na webových stránkách Státního zemědělského intervenčního fondu (SZIF) pomocí „Portálu farmáře SZIF“. Cílem je zjednodušení a zrychlení podávání žádostí.

#### **13.1 SAPS - jednotná platba na plochu**

Jednotná platba na plochu (SAPS - single area payments scheme), kde je oblastí podpory zemědělství - rostlinná výroba. Dotace je poskytována na hektar obhospodařované zemědělské půdy, zde je také podmínka - součet všech půdních bloků v jednotné žádosti musí být nejméně 1 hektar zemědělské půdy, aby mohla být podpora poskytnuta. Žádost podává pěstitel pro chmelnici osázenou (CO), nebo pro chmelnici neosázenou (CN). Zemědělská půda, na kterou je požadována dotace, musí být vedena v LPIS (veřejném registru půdy) nejméně od data podání žádosti do 31. srpna kalendářního roku, ve kterém žádá o podporu. Po celé období, po které je na žadatele vedena, musí být půda zemědělsky obhospodařována a udržována.<sup>76</sup>

#### **13.2 TOP-UP – národní doplňková platba**

Další platbou je národní doplňková platba k přímým podporám (Top-Up). Pro rok 2012 byla u zvláštní podpory na chmel dle čl. 68 NR (ES) č. 73/2009 stanovena výše 4 861,8,- Kč/ha a u plateb na chmel dle § 5 NV 112/2008 Sb. výše 7 460,09,- Kč/ ha.<sup>77</sup>

#### **13.3 STATE AID - Národní podpora**

Na základě §2 a §2d zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů, pro komoditu chmel je možné využít následujících dotačních programů:

V současné době Ministerstvo zemědělství nabízí z dotačního programu: „1.I. – Podpora vybudování kapkové závlahy v ovocných sadech, chmelnicích, vinicích a ve školkách“ maximální výši podpory **60 000,- Kč / ha** vybudované kapkové závlahy, kde se částka pohybuje dle počtu podaných žádostí. Pro rok 2012 byla tato výše **35 000,- / ha**. Účelem podpory je zvýšení konkurenceschopnosti a kvality

<sup>75</sup> Svaz pěstitelů chmele České republiky: home: české aktuality: udržitelnost oboru chmelařství v České republice. [online]. [cit. 2013-03-08].

<sup>76</sup> Edotace – Váš průvodce světem dotací. eDotace: katalog dotací: jednotná platba na plochu (SAPS). [online]. [cit. 2013-04-08].

<sup>77</sup> Portál eAGRI - resortní portál Ministerstva zemědělství: rozcestník eAGRI: dotace: přímé platby: aktuality. [online]. [cit. 2013-04-08].

chmele (z pohledu chmelaře). Výše dotace se vztahuje na množství podaných žádostí, také již v názvu programu zmíněné, ovocné sady, vinice a školky.

Podmínkou pro získání podpory je vyhotovení projektu pro získání dotace. Kromě základních identifikačních údajů, pokud není pěstitel vlastníkem pozemku, je potřeba, při žádosti o dotaci na vybudování kapkové závlahy, nájemní smlouva, nebo jiný doklad osvědčující oprávnění k užívání pozemku na dobu určitou, a to minimálně na 10 let od data poskytnutí dotace (po tuto dobu musí příjemce dotace s předmětem dotace podnikat), v případě nájmu souhlas vlastníka, povolení k nakládání s povrchovými nebo podzemními vodami podle § 8 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, nebo smlouva (dohoda) o dodávce vody s držitelem povolení. Povolení vydává místně příslušný vodoprávní úřad.<sup>78</sup>

3. Podpora ozdravování polních a speciálních plodin, účelem je zvýšení kvality rostlinné produkce cestou náhrady chemického ošetření a prevence šíření karanténních virových a bakteriálních chorob a chorob přenosných osivem

3.b.) Podpora prostorových a technických izolátů množitelského materiálu ovocných plodin, révy vinné a chmele se zaměřením na uchování zdravého genetického materiálu v zájmu udržení biologické rozmanitosti odrůd na území ČR

3.h.) podpora prevence šíření virových a bakteriálních chorob chmele – použitá uznaná certifikovaná sadba chmele ve zdravotní třídě „VT – virus test“ nebo „VF – virus free“ dle vyhlášky č. 332/2006 Sb., o množitelských porostech a rozmnožovacím materiálu chmele, révy, ovocných rodů a druhů a okrasných druhů a jeho uvádění do oběhu § 9, zde je výše dotace: do 15,- Kč na certifikovanou sazenici chmele ve zdravotní třídě „VT“ nebo „VF“.

Požadavkem je minimální ozdravená plocha chmelnice 1 hektar, a to za podmínky použití 2 500 - 3 400 kusů sazenic na tuto plochu.<sup>79</sup> Reálnou vyplacenou částkou za ozdravenou sazenici pro rok 2012 bylo 6,80,- Kč/kus.

### **13.4 EAFRD - Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova**

Program rozvoje venkova (PRV) na období 2007 – 2013 umožňuje čerpání prostředků pro zemědělství a venkov z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EAFRD). Dotace z PRV jsou spolufinancovány z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova a ze státního rozpočtu. Celková částka přidělených prostředků z EAFRD je přibližně 2,8 mld. EUR, což spolu s příspěvkem ze státního rozpočtu představuje na celé sedmileté období částku zhruba 3,6 mld. EUR.

Cílem PRV je zvýšení konkurenceschopností zemědělství, zlepšení stavu životního prostředí a snížení negativních vlivů zemědělského hospodaření, ochrana přírody a rozvoj kvality života na venkově. K realizaci těchto cílů, včetně obdobných opatření v předcházejících programech, byla připravena opatření v rámci 4 rozvojových os.

<sup>78</sup> Portál eAGRI - resortní portál Ministerstva zemědělství: rozcestník eAGRI. dotace: dotace v zemědělství a potravinářství podle zásad: zásady pro rok 2012. [online]. [cit. 2013-03-22].

<sup>79</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo – str. 11.

- Osa I - zlepšení konkurenceschopnosti zemědělství a lesnictví
- Osa II - zlepšování životního prostředí a krajiny
- Osa III - kvalita života ve venkovských oblastech a diverzifikace hospodářství
- Osa IV - Leader

V rámci PRV mohou chmelaři žádat o dotace na investice do výstavby a rekonstrukce skladovacích kapacit chmele, investice do technologií česání, sušení, lisování a skladování chmele a chmelové konstrukce. Způsobilými výdaji pro 13. kolo příjmu žádostí byly náklady na projekt a technickou dokumentaci maximálně 20 tis. Kč, výstavba/rekonstrukce vlastních prostor pro skladování chmele - stavební náklady, náklady na m<sup>3</sup> kapacity 66 tis. Kč, česací technologie pro chmel (stacionární) - samostatný limit 74,8 tis. Kč na m<sup>2</sup> zastavěné plochy, sušící technologie na chmel - samostatný limit 41,8 tis. Kč na m<sup>2</sup> zastavěné plochy, hranolové lisy na chmel - samostatný limit 28,6 tis. Kč na m<sup>2</sup> zastavěné plochy, výstavba / rekonstrukce nosných konstrukcí trvalých kultur - samostatný limit 660 tis. Kč/ha.<sup>80</sup>

### 13.5 PGRLF - Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond, a. s.:

Investiční programy PGRLF jsou podpory podnikání a jsou zaměřeny zejména na realizaci dlouhodobých investičních záměrů s ohledem na restrukturalizaci a zvýšení efektivnosti, modernizaci, snížení výrobních nákladů, zlepšení jakosti a další rozvoj zemědělských subjektů. Podpora se poskytuje pouze na investice, které nejsou považovány za přijatelné výdaje v rámci Programu rozvoje venkova z EARDF.<sup>81</sup>

**Program Zemědělec** – Cílem Programu je vytvořit předpoklady pro rozvoj zemědělských subjektů, kdy příjemce Podpory investuje zejména do strojního zařízení, vybavení či technologických celků. Podporovaná investice musí sloužit ke sražení výrobních nákladů, modernizaci nebo zlepšení jakosti.<sup>82</sup>

**Podpora pojištění** - Účelem podpory je zpřístupnění pojistné ochrany širokému okruhu zemědělců, a tím dosažení vyššího zajištění podnikatelských aktivit proti nepředvídatelným škodám a zároveň částečná kompenzace pojistného, vynaloženého na pojištění plodin. Podpora bude poskytnuta pěstiteli, který splňuje podmínky pro poskytnutí této podpory, a který na své jméno sjednal smluvní pojištění plodin a uhradil pojistné ve výši minimálně 1 000 Kč za příslušný rok.

Uvedeným pojištěním se rozumí pojištění plodin zejména pro případ: krupobití, požáru, vichřice, povodně nebo záplavy, sesuvy půdy, vyzimování, vymrznutí, jarního mrazu nebo mrazu. Za plodiny se nepovažují lesní porosty a lesní školky. Mezi speciální plodiny patří: trvalé kultury vč. školek, tj. vinná réva, chmel, ovoce (meruňky, jablka, hrušky, třešně, višně, broskve, rybíz, angrešt, ořechy, mandloně, kdoule, švestky, slívy), jahody, konzumní zelenina (celer, mrkev, petržel, pastinák, křen, ředkvička, ředkev, kedlubny, kapusta, květák, zelí, cibule, česnek, pažitka, pór,

<sup>80</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo – str. 13.

<sup>81</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo – str. 13.

<sup>82</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo – str. 13.

okurky, paprika, rajčata, salát, špenát, kopr, brokolice), okrasné rostliny vč. školek a LAKR, pšadné rostliny (len a konopí).

Podpora bude poskytnuta do výše **50 % prokázaných uhrazených nákladů** na pojištění plodin pro příslušný rok, u pojištění vybraných speciálních plodin do výše **50 % prokázaných uhrazených nákladů** na pojištění vybraných speciálních plodin.<sup>83</sup>

## 14. Voda

Je nejrozšířenější látkou na povrchu zemském a vyskytuje se ve třech skupenstvích (kapalném, pevném a plynném). Její existence je nezbytnou podmínkou růstu všech rostlin. Voda je univerzálním rozpouštědlem všech látek včetně živin. Voda je také transportérem asimilátů, které odvádí z listů do celé rostliny včetně kořenů, ale též minerálních živin, které putují cévními svazky z kořenů a listů do rostliny. Voda je nezbytná pro transpiraci a je současně termoregulátorem vnitřní energie, jelikož vyrovnává rozdíly teplot mezi rostlinou a prostředím, chrání ji před přehřátím. Udržuje buněčný turgor v plazmě a je nezbytná pro fotosyntetickou asimilaci a ovlivňuje dýchání rostlin. Voda je důležitá pro rostliny zejména v některých tzv. kritických fázích růstu a vývojových etapách. Hovoříme o tzv. vláhové potřebě plodin.<sup>84</sup> Pro chmel je tato potřeba především v období července, až do počátku srpna, kdy rostlina kvete a následně hlávkuje.

### 14.1 Srážky

Plošné rozdělení srážek je informace o výskytu a hodnotách charakteristik srážek na daném území za určité časové období. Charakteristiky se měří ve srážkoměrných stanicích.<sup>85</sup>

#### 14.1.1 Srážky za období vegetace a výnosy v jednotlivých letech

Srážky značnou měrou ovlivňují výnosy chmele. Ve čtyřletém období (rok 2008 – 2011) byly výnosy celkem vysoké.

Sklizeň chmele 2010 v České republice byla historicky nadprůměrná. Od roku 1920 nebyl ročník, který by dosahoval této úrovně. Odrůda Žatecký poloraný červeňák, měla v Žatecké oblasti historicky nejvyšší výnos. I přesto, že bylo požárem po sklizni zničeno nebo znehodnoceno cca 90 tun chmele.<sup>86</sup> V následujícím roce 2011 byl výnos o něco nižší. Před sklizní v roce 2012 docházelo k tomu, že pěstitelé nebyli schopni kompletní výnos prodat a docházelo k tomu, že byl neprodaný chmel pálen.

To bohužel po sklizni 2012, jak vidno, nebylo vhodnou volbou. Srážky byly pro tento rok velmi nízké, především v důležitém měsíci srpnu, srážkové a teplotní výkyvy v zimě a počátku vegetačního období ovlivnily výnos. V tabulce číslo 14.1 jsou uvedeny srážky a výnosy pro Žateckou chmelařskou oblast.

<sup>83</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo – str. 14., Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond, a.s.: PGRLF a.s.: aktuality. [online]. [cit. 2013-03-22].

<sup>84</sup> Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005: Základy rostlinné produkce – str. 5.

<sup>85</sup> HRÁDEK F., KUŘÍK P., 2008: Hydrologie.

<sup>86</sup> Chmelařství: 11-12/2010, 2010: Petr Svoboda - str. 153.

Tab. č. 14.1: Srážky a výnosy pro žateckou oblast pro jednotlivé roky<sup>87</sup>

Rok (vegetační období)	Srážky (mm)	Výnos (t/ha)
1993	293	0,90
1994	264	0,90
1995	289	0,94
1996	336	1,02
1997	211	0,92
1998	188	0,84
1999	213	1,05
2000	188	0,76
2001	244	1,02
2002	281	1,10
2003	182	0,86
2004	250	1,01
2005	282	1,29
2006	296	0,90
2007	378	0,97
2008	383	1,16
2009	267	1,18
<b>2010</b>	<b>461</b>	<b>1,47</b>
<b>2011</b>	<b>442</b>	<b>1,30</b>
<b>2012</b>	<b>252</b>	<b>0,99</b>
<b>Průměr</b>	<b>300</b>	<b>1,08</b>

Souhrn srážek pro roky 2010 - 2012 oproti třicetiletému průměru a srážky se všech chmelařských oblastí ČR uvádí příloha č. 1. Grafické znázornění srážek a teplot za rok 2011 a 2012 oproti průměru za 30 let je uvedeno v příloze č. 2.

### 15. Vliv průběhu počasí na růst a vývoj chmele v roce 2011

Počasí v období vegetace v roce 2011 bylo pro růst a vývoj chmele velice příznivé. Srážky byly četné, což z hlediska vlhkostních poměrů půdy způsobovalo oddálení ochranných a kultivačních zásahů. I přes nepříznivé okolnosti bylo ve všech chmelařských oblastech ČR v roce 2011 dosaženo rekordního výnosu chmele.<sup>88</sup>

<sup>87</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo. *Zpracováno Chmelařským institutem s. r. o., Žatec na základě údajů z vlastní meteorologické stanice* – str. 36

<sup>88</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo. *Zpracováno Chmelařským institutem s. r. o., Žatec na základě údajů z vlastní meteorologické stanice* – str. 35



## Chmelařská oblast Žatecko

Rok 2011 přinesl lehkou oblevu, která navázala na mrazivý konec předchozího roku. Zimní teploty se držely pod bodem mrazu. Sníh z minulého roku vydržel cca do poloviny ledna, přičemž následovaly v blízkosti řek záplavy. Druhá polovina ledna byla provázána dešťovými a sněhovými přeháňkami. První měsíc v roce byl o 1,3 °C teplejší oproti průměru.

Únor byl chladný, průměrná měsíční teplota byla o 1 °C nižší oproti dlouhodobému průměru, srážkově byl měsíc podprůměrný. Druhá polovina měsíce vykazovala denní teploty pod bodem mrazu, ty přetrvaly až do března.

V druhé třetině března nastalo oteplení. Denní teploty dosahovaly 15 °C, tak tomu bylo až do konce měsíce. Ve srovnání s dlouhodobým průměrem byla průměrná teplota o 0,4 °C vyšší oproti dlouhodobému průměru, srážky z průměru nevybočovaly.

Průměrné dubnové teploty měly nadnormální průběh. Dlouhodobý průměr byl zaznamenán o 2,8 °C vyšší, srážkově se dlouhodobého průměru držely, to bylo způsobeno vydatným deštěm v posledním dni v měsíci.

V květnu docházelo k postupnému nárůstu denních maximálních teplot. Ty se ke konci poslední dekády vyšplhaly skoro k tropické teplotě 30 °C. Z pohledu průměrných teplot a srážek souhrnně květen kopíroval dlouhodobý průměr - o 5,8 mm srážek více. Srážky, které spadly na začátku třetí dekády května, podpořily po zavedení dlouhivý růst chmele, v důsledku čehož se nemusely použít závlahové systémy.

Měsíc červen lze označit jako příznivý, teplý a srážkově bohatý. Průměrné denní teploty v rozmezí 15-21 °C s sebou přinesly četnější dešťové přeháňky. Srážky z celého měsíce trvaly 19 dní, což se projevilo v nárůstu srážek více oproti dlouhodobému průměru, a to o 14,6 mm. V případě průměrných teplot se jednalo o nárůst 0,9 °C oproti dlouhodobému průměru.

Měsíc červenec byl rekordní v množství srážek, které dosáhly 194,2 mm, což bylo o 135,2 mm více při srovnání s dlouhodobým průměrem, který činil 59 mm. Klíčovými byly extrémní srážky tří červencových dnů. Teplotně byl červenec o 0,8 °C nižší ve srovnání s dlouhodobým průměrem. Přestože průběh počasí vyloučil nasazení závlahových systémů, přetrvávaly obavy ze zamokřených chmelnic, které se stávaly obtížněji dostupné pro ochranářskou aplikační techniku.

Dešťový charakter počasí přetrval až do měsíce srpna. První tropická teplota padla až ve sklizni (22. 8. ve výši 30,6 °C, udržela se další dva dny za sebou), denní maximální teploty neklesly pod 20 °C. Horké srpnové dny s sebou přinášely četné přeháňky. Sklizeň na chmelnicích byla v důsledku značného zamokření či podmáčení obtížná. Statisticky byl srpen nadprůměrný teplotně o 0,9 °C i srážkově o 27,6 mm ve srovnání s dlouhodobým průměrem.<sup>89</sup>

---

<sup>89</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo – str. 36.

## 16. Vliv průběhu počasí na růst a vývoj chmele v roce 2012

Teploty v prvních lednových týdnech byly nadprůměrné oproti dlouhodobému průměru pro tento měsíc. Únorové teploty vykazovaly opačný vývoj, tento zimní měsíc byl mrazivý a jeho průměrné teploty byly – 3,4 °C. Někteří pěstitelé uváděli až 30 % poškození porostu, došlo k vymrznutí chmelových babek. Vývoj počasí je sledován v jednotlivých podkapitolách na jednotlivých sledovaných chmelnicích.

### 16.1 Sledované chmelnice

Byly vybrány tři pozemky s některými rozdíly. Rozmístění pozemků znázorňuje příloha číslo 3, příloha číslo 4 mapuje konkrétní chmelová pole. Chmelnice v obci Želeč – č. 1 roste na července, půdě, která je pro pěstování chmele typická a všeobecně známo nejvhodnější. Chmelnice u obce Ročov - č. 2 a Kroučová – č. 3 jsou na opukových půdách. Které svým složením zlehčují půdu v období sucha a mají schopnost zadržovat více tepla. S tímto problémem si červenka příliš poradit nedokáže, tvrdne a je těžko propustná.

Chmel má ovšem vlastnost přijímat vláhu celým svým habitem, tím dokáže využít i malých srážek. Chmelnice v Želči je od dvou ostatních odlišná, ty mají na rozdíl od Želče podobné podmínky pro srovnání průběhu růstu a výnosu. Informace o jednotlivých chmelnicích byly čerpány především z veřejného registru půdy Ministerstva zemědělství.<sup>90</sup> Pozemky byly vybrány za konzultace se zaměstnanci chmelařské firmy Žatec Hop Company, a.s, která poskytla vstupní údaje. Srážky ze sledovaných oblastí uvádí příloha č. 1, tabulka č. 2. Jsou zde srovnány s Úštěckou oblastí, která vykazuje vyšší srážky než Žatecká.

#### 16.1.1 Chmelnice č. 1 v obci Želeč „U potoka“

Tato chmelnice se nachází, jak již říká název, u potoka. Předpokladem tedy je, že by měla mít lepší podmínky pro růst a následně dobrý výnos. Na pozemku se pěstuje odrůda Žateckého poloraného červeňáku – Siřem.

<b>Želeč:</b>	<b>U potoka</b>
Odrůda:	ŽPČ/Siřem
Virus free:	ne
Uživatel:	VÁCLAV HANZAL
Výměra:	1.65 + 1.58 ha (3,23 ha)
Průměrná nadmořská výška:	285.44m + 282,48m (283,96m)
Průměrná sklonitost:	0.9° + 1,2° (1,05°)
Mapový list:	12-11-19
Číslo LPIS:	1610 + 1611 (800-1010)
Katastrální území:	Želeč u Žatce

---

<sup>90</sup> Veřejný registr půdy – LPIS. [online]. [cit. 2013-03-22].

### 16.1.2 Chmelnice č. 2 u obce Ročov „Velkoploška u silnic“<sup>91</sup>

Chmelnice nacházející se v nadmořské výšce 433 metry je osázena Žateckým poloraným červeňákem – Osvadlovým klonem 114.

<b>ROČOV:</b>	<b>Velkoploška u silnic</b>
Odrůda:	ŽPČ/klon č. 114
Virus free:	ne
Uživatel:	Zemědělské družstvo Podlesí ROČOV
Výměra:	4.91 ha
Průměrná nadmořská výška:	433.25m
Průměrná sklonitost:	1.2°
Mapový list:	12-12-17
Číslo LPIS:	5717 (780-1010)
Katastrální území:	Horní Ročov

### 16.1.3 Chmelnice č. 3 u obce Kroučová „Pod silnicí“

Pozemek se sklonitostí v průměru 4,2° obrůstající Osvadlovým klonem č. 72 Žateckého poloraného červeňáku je v nadmořské výšce asi 500 m.

<b>Kroučová:</b>	<b>Pod silnicí</b>
Odrůda:	ŽPČ/klon č. 72
Virus free:	ano
Uživatel:	CHMEL spol. Pochvalov s r.o.
Výměra:	3.05 ha
Průměrná nadmořská výška:	501.35m
Průměrná sklonitost:	4.2°
Mapový list:	12-14-02
Číslo LPIS:	6310 (780-1020)
Katastrální území:	Kroučová

## 16.2 Vegetační období 2012

Vegetačním obdobím chmele začíná 1. dubna a končí 20. srpna, kdy se začíná chmel česat. Na vzrůst, nakvetení, hlávkování a celkově kvalitu chmele, má největší vliv srážkový a teplotní podíl. Další důležitou součástí pěstebního postupu je hnojení a ochrana chmele, a snad nejdůležitější částí je včasný řez rostliny a správné zavedení. Podkapitoly 16.2 se věnují srážkám a teplotám ve vegetačním období chmele pro rok 2012. Sledovány byly tři pozemky, které uvádí kapitola 16.1. Teploty a srážky pro tento rok vykazovaly dva výkyvy. Prvním byl teplotní skok v únoru, který následoval po nezvykle teplém lednu. Tato skutečnost se projevila na jaře, kdy nevzrostlo velké procento rostlin (někteří pěstitelé hlásili i 30%), které mrazy zničily. Dalším výkyvem bylo období sucha v době hlávkování. V srpnu občasně srážky spadly převážně v době sklizně a po ní. Želečská chmelnice byla porovnávána dle nejbližší meteorologické stanice Chmelařského institutu v Žatci, chmelnice u Ročova a Kroučové dle srážkoměrné stanice Nesuchyně, která je od obcí přibližně stejně vzdálená. V Žatci a okolí jsou srážky průměrně nižší než v Nesuchyni.



<sup>91</sup> Veřejný registr půdy – LPIS. [online]. [cit. 2013-03-22].

## 16.2.1 Duben 2012

Měsíc duben byl v porovnání s třicetiletým průměrem teplotně průměrný, srážky jsou oproti tomuto průměru i k loňskému roku vyšší. Vzhledem k příznivému počasí byl řez chmele proveden na všech plochách v optimálním termínu od 1. do 25. dne v měsíci. V průběhu dubna probíhalo zavěšování chmelovodičů, drátek byl zavěšen na cca 90 % ploch. Zapichování chmelového drátku, kde je hlášen stav na cca 50 % ploch. Výška rostlin se pohybuje od 0 do 50 cm. Chmel se nachází v optimálním vývojovém stádiu.

Na konci měsíce nejsou stále vzešlé všechny rostliny, v Želči byl řez proveden až 26. den v měsíci. Drátkování neboli zavěšování chmelovodů, bude muset ještě počkat do doby, než se objeví první chmelové „hlavy“. Zatím se nedá určit průběh vegetace, ale dostatek srážek snad zajistí na želečské chmelnici vyrovnání rostlin, řez v pozdějším datu by na tomto pozemku v případě nedostatečných srážek mohl negativně ovlivnit vývoj rostlin. Chmelnice v Ročově na konci měsíce dubna ukazují již dvacetimetřové rostliny, v Kroučové chmelové hlavy již také raší, u obou těchto chmelnic byl řez proveden v optimálním termínu a chmel prozatím vypadá z hlediska vývoje velice dobře.

Tab. č. 16.1: Chmelnice č. 1 a detail stavu rostliny - duben<sup>92</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Želeč</b>	
 Pohled na chmelnici v Želči. Vlevo je vidět dlouhá, rovná dráha s červenou půdou. Vpravo jsou vysoké dřevěné sloupky, které podpírají sítě drátků. Na sítích jsou zavěšeny chmelové vodiče. V pozadí se nachází zelená linie stromů pod modrou oblohou.	 Detail stavu rostliny v Želči. Zobrazuje suchou, prasklou půdu s četnými hlubokými trhlinami, což naznačuje nedostatek srážek a suché podmínky.

<sup>92</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s.

Tab. č. 16.2: Chmelnice č. 2 a č. 3, detail stavu rostliny - duben <sup>93</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Ročov</b>	
	
<b>Kroučová</b>	
	

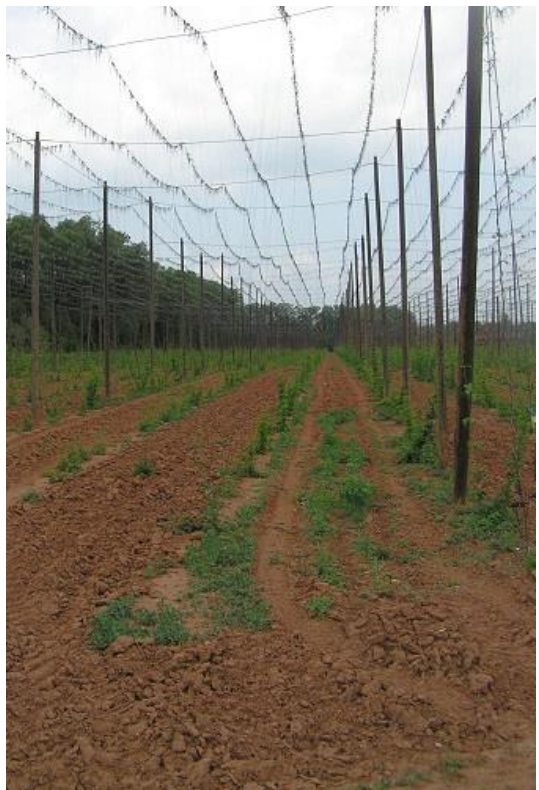

<sup>93</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s.

## 16.2.2 Květen 2012

Měsíc květen byl v porovnání s třicetiletým průměrem srážkově podprůměrný a teplotně nadprůměrný. První a třetí dekáda byla teplotně nadprůměrná. V průběhu měsíce května nedošlo k významnějším srážkám. Jarní práce v chmelnicích, včetně zavedení, proběhly v optimálním termínu. Průběžně probíhala ochrana chmele proti lalokonosci libečkovému, dřepčíku chmelovému a peronospoře chmelové. Na některých porostech došlo k silnému úbytku rostlin (pravděpodobně vlivem vysokých holomrazů v první polovině měsíce února, navazujících na vyšší teploty v lednu). Chmelové révy dosahují výšky 1-4 m. Vysoké teploty, nedostatek vody a chybějící rostliny v porostech předpokládaly negativní ovlivnění výnosu.

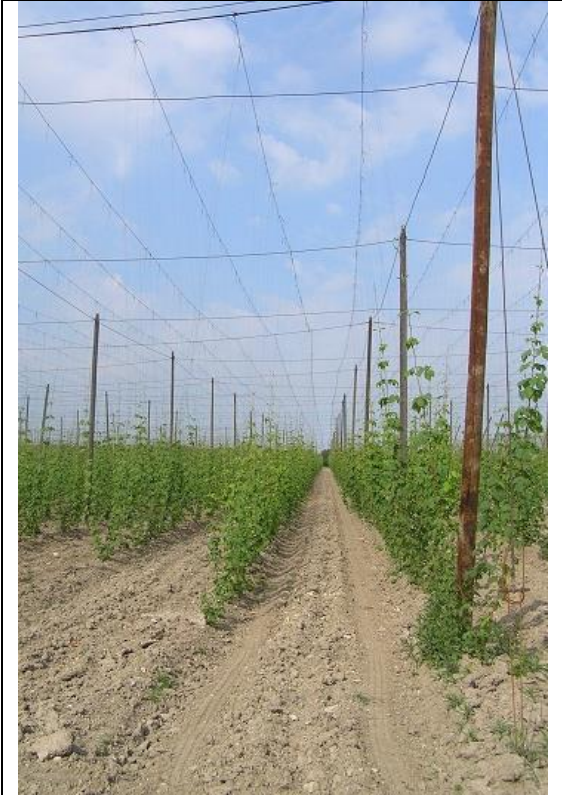
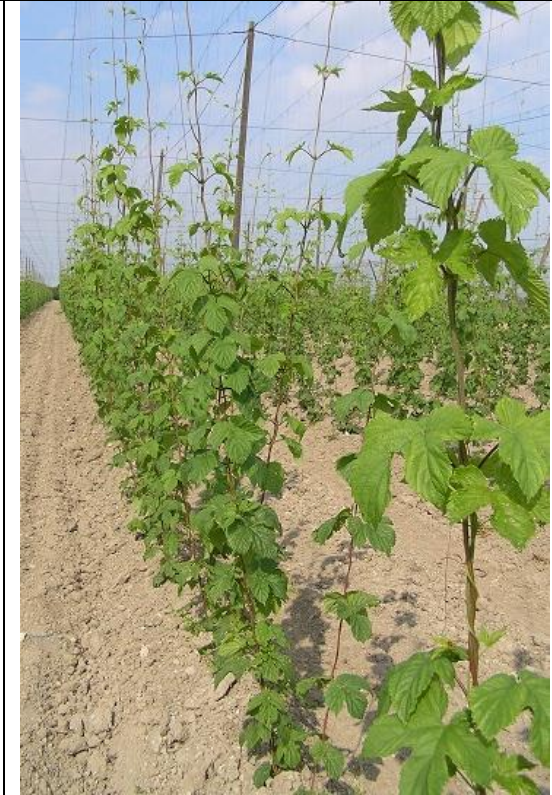

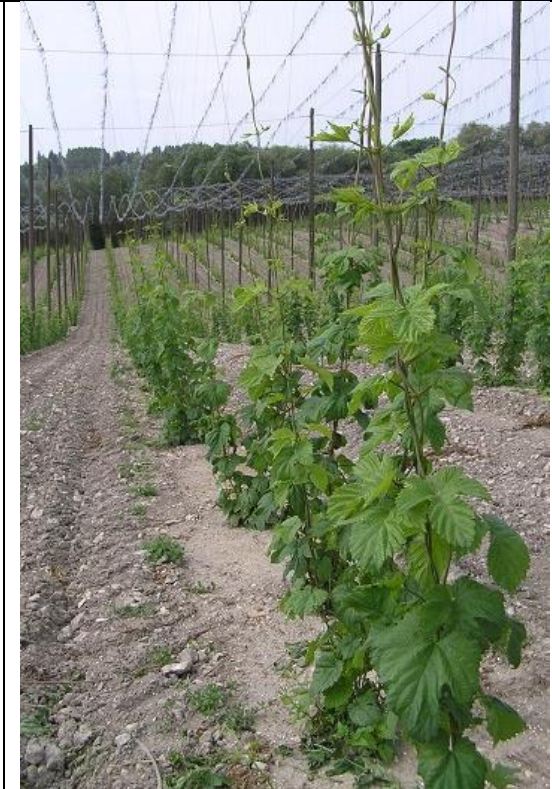
Rostliny v chmelnici číslo 1 jsou méně vzrostlé, na první pohled z fotografie ze dne 28. května je vidět, že lodyhy nejsou tak silné, jsou malé a větší energii dávají do listů. Vypadá to, že se projevila pozdní datum řezu a vývoji rostlin nepříspěly ani nízké srážky, které jsou na chmelnici č. 1 téměř o 10 mm nižší, než u ostatních dvou, i to se projevilo na jednotlivých chmelnicích. Dobře nasadily rostliny na pozemcích č. 2 a 3, lepší výšku mají lodyhy ročovské chmelnice.

Tab. č. 16.3: Chmelnice č. 1 a detail stavu rostliny - květen<sup>94</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Želeč</b>	
	

<sup>94</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s.

Tab. č. 16.4: Chmelnice č. 2 a č. 3, detail stavu rostliny - květen<sup>95</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Ročov</b>	
	
<b>Kroučová</b>	
	

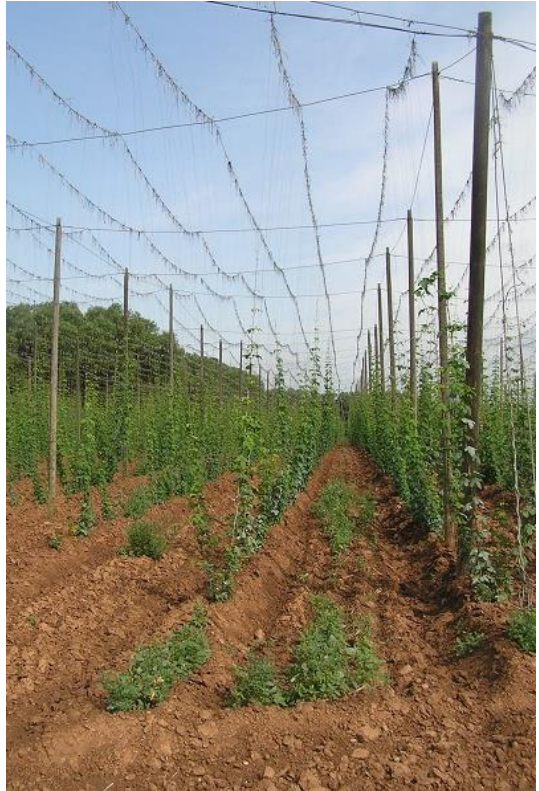

<sup>95</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s

### 16.2.3 Červen 2012

Měsíc červen byl v porovnání s třicetiletým průměrem teplotně nadprůměrný a srážkově od průměru nevybočoval. Ve vzrůstu jednotlivých chmelnic je sledován velký rozdíl (velmi dobré, velmi špatné). Předpokládá se, že některé porosty nedorostou vrcholu konstrukce. Většina porostů se nachází ve fázi počátku kvetení. Průběžně byla prováděna ochrana proti peronospoře, mšici a svilušce. Zdravotní stav chmele je dobrý. Začátkem června poškodilo krupobití cca 20 ha v okolí Holedeče. Podle současného stavu lze očekávat průměrnou nebo mírně podprůměrnou sklizeň.

Chmelové rostliny na některých místech dorostli i do vrcholu chmelové konstrukce. Srážky na chmelnici číslo 1 opět vykazují absenci asi 10 mm oproti údajům z meteorologické stanice, dle které se posuzují chmelnice č. 2 a 3. To se bohužel odráží i na stavu sledovaných pozemků.





Tab. č. 16.5: Chmelnice č. 1 a detail stavu rostliny - červen<sup>96</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Želeč</b>	
 A wide-angle photograph showing rows of hop plants in a field. The plants are supported by a complex trellis system of wooden posts and wires. The ground is reddish-brown soil, and the sky is clear blue.	 A close-up photograph of a hop plant. The plant is green and appears to be climbing the trellis system. The leaves are large and lobed. The background shows the trellis structure and a clear blue sky.

<sup>96</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s.



Tab. č. 16.6: Chmelnice č. 2 a č. 3, detail stavu rostliny - červen<sup>97</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Ročov</b>	
 A photograph showing a perspective view of a hop field in the Ročov variety. The plants are tall and green, supported by a system of wooden posts and wires. A dirt path runs through the center of the field.	 A close-up photograph of a hop plant in the Ročov variety. The plant is tall and green, with large, serrated leaves. It is supported by a wooden post and a wire.
<b>Kroučová</b>	
 A photograph showing a perspective view of a hop field in the Kroučová variety. The plants are tall and green, supported by a system of wooden posts and wires. A dirt path runs through the center of the field.	 A close-up photograph of a hop plant in the Kroučová variety. The plant is tall and green, with large, serrated leaves. It is supported by a wooden post and a wire.



<sup>97</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s

## 16.2.4 Červenec 2012

Červenec byl v porovnání s třicetiletým průměrem srážkově i teplotně nadprůměrný. Jsou velké rozdíly ve stavu jednotlivých porostů. Některé chmelnice jsou velmi dobré, oproti tomu některé dosti špatné (chybí velké % rostlin, další jsou slabé, nedorostlé vrcholu konstrukce). Chmel se nachází ve fázi kvetení a hlávkování. Průběžně probíhá ochrana chmele proti mšici, svilušce a peronospoře. Porosty se podařilo udržet ve velmi dobrém zdravotním stavu. Podle současného stavu lze odhadovat v Žatecké oblasti u ŽPČ (standard a virus free) výnos v rozmezí 1,1–1,2 t suchého chmele z hektaru. Začátek sklizně je předpokládán v obvyklém termínu kolem 20. srpna.





Srážky se dle meteorologických stanic, na námi sledovaných polích, rovnaly dlouhodobému průměru. Chmelnice č. 1 nevykazuje vyšší nárůst. Výnos tohoto porostu bude ovlivněn nejen pozdním řezem, nedostatečným srážkami, ale pravděpodobně i hnojením a ochranou rostlin.

Tab. č. 16.7: Chmelnice č. 1 a detail stavu rostliny - červenec <sup>98</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Želeč</b>	
 A wide-angle photograph of a hop field. The hop plants are trained on tall metal poles with a complex network of wires. The ground is reddish-brown soil with some green weeds. The sky is blue with scattered white clouds.	 A close-up photograph of a hop plant. The plant is green and appears to be in the flowering stage, with small, light-colored flowers visible. The background shows the same wire structure and sky as the wider view.

<sup>98</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s.

Tab. č. 16.8: Chmelnice č. 2 a č. 3, detail stavu rostliny - červenec<sup>99</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Ročov</b>	
	
<b>Kroučová</b>	
	



<sup>99</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s

### 16.2.5 Srpen 2012

V měsíci srpnu byly teploty dost vysoké a srážky nízké. V porovnání s třicetiletým průměrem je osmý měsíc v roce extrémně teplý a abnormálně suchý. Nedocházelo téměř k žádným srážkám, ty přišly až na konci měsíce v době česání. Průběžně probíhala ochrana chmele proti peronospoře a svilušce chmelové. Zdravotní stav porostů je velmi dobrý. Extrémně vysoké teploty a nedostatek vody silně ovlivní výnos chmele. Podle průběžných výnosů u jednotlivých pěstitelů lze očekávat, že průměrný výnos na Žatecku u ŽPČ (VF+STD) nepřekročí 1 tunu sušeného chmele z hektaru. Podle dosud známých výsledků rozborů lze očekávat alfu cca 3,7 % v orig. (EBC 7.4).





Chmelnice číslo 1 nedorostla požadované výšky, očekává se nízký výnos. Nadějí zůstává, že bude z hlediska biomasy více hlávek, které jsou v poměru k listu těžko odhadnutelné. I když srpen ve vegetačním období nedochází k téměř žádným srážkám, opět vykazovala výše položená meteorologická stanice Nesuchyně téměř o deset milimetrů vyšší srážky, to se projevuje i na porostu. Hustější porost byl zaznamenán na chmelnici číslo 2 v Ročově, o něco málo horší, ale stále dobrý stav vykazuje chmelnice č. 3 v Kroučové a zatím s nejnižším předpokladem výnosu si stojí chmelnice č. 1 v Želči u Žatce.

Tab. č. 16.9: Chmelnice č. 1 a detail stavu rostliny - srpen <sup>100</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Želeč</b>	
 A photograph showing a hop field with several tall, slender hop plants supported by a trellis system. The plants are green and appear to be in the early stages of growth. The background shows a clear blue sky and some utility poles.	 A close-up photograph of a hop plant branch. The branch is covered in green, serrated leaves and clusters of small, light green hop cones. The background is a clear blue sky.

<sup>100</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s.

Tab. č. 16.10: Chmelnice č. 2 a č. 3, detail stavu rostliny - srpen <sup>101</sup>

Pohled na chmelnici	Detail rostliny
<b>Ročov</b>	
	
<b>Kroučová</b>	
	

<sup>101</sup> Zdroj - Žatec Hop Company, a.s

## 17. Uplatnění závlahy chmelnic v chmelařských oblastech

Specifickou zvláštností českých chmelařských oblastí je poloha v oblasti tzv. srážkového stínu. Žatecká a Úštěcká oblast se vyznačují nízkým úhrnem srážek, jejich rozložením během roku a relativně příznivým rozmístěním v období vegetace. Ve srovnání s jinými plodinami nepatří chmel mezi rostliny s nízkou potřebou vody. Jeho transpirační koeficient je 500, což znamená, že na 1 kg zelené hmoty spotřebuje 500 litrů vody. Chmelová rostlina svým kořenovým systémem a vzhledem k působení morfologické a anatomické stavby nadzemních orgánů dovede účelně využívat jak půdní, tak i vzdušnou vlhkost. I přes tuto skutečnost má doplňková závlaha v průběhu vegetace pozitivní vliv na růst a celkový výnos chmele.<sup>102</sup>

Závlaha chmele představuje významný stabilizační faktor pro rentabilní pěstování chmele při zachování jeho kvality. Ve chmelařských oblastech České republiky je nejvíce zastoupena kapková závlaha umístěná na stropu konstrukce. V roce 2011 došlo k nárůstu zavlažovaných ploch cca o 20 ha a v současné době je tento způsob závlahy vybudován cca na 2 070 ha chmelnic. Uplatnění nachází i kapková závlaha umístěná v meziřadí chmelnice (zpravidla 0,5 metru pod úrovní terénu) a závlaha mikropostřikem. V blízkosti vodních toků jsou využívány některé starší způsoby závlah (závlaha podmokem, závlaha pásovými zavlažovači). Celkovou výměru zavlažovaných ploch lze odhadnout na cca 1 345 ha.

Dostupnost a kvalita vodních zdrojů se v podmínkách českých chmelařských oblastí stává limitujícím kritériem při rozhodování o realizaci závlahového systému. Náhradní řešení, spočívající např. ve vybudování hloubkových vrtů, závlahových rybníků či filtrací z čističek odpadních vod, je pro jednotlivého pěstitele značně finančně náročné a stává se tak pro chmelaře nedostupné.

Uživatelům závlah se termín a velikost závlahové dávky stanovoval na podkladě graficko-analytické metody, která vychází z termodynamické analýzy vlivu teplot na tvorbu maximálních výnosů. Z automatických meteorologických stanic ze všech tří chmelařských oblastí (Žatecko, Úštěcko, Tršicko) se analyzovala data, na jejichž základě se prováděl výpočet potřeb závlah. Vláhová potřeba se diferencovala pro žatecký poloraný červeňák a hybridní odrůdy.<sup>103</sup>

### Předpoklady závlahy:

- a) stabilizace a zvýšení výnosu
- b) rychlejší nástup plodnosti rostlin
- c) vyrovnanost porostu
- d) lepší využití živin z půdy

<sup>102</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08 – str. 4.

<sup>103</sup> ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo. Zpracováno Chmelařským institutem s. r. o., Žatec – str. 40.

Doplňková závlaha je vyžadována především u hybridních odrůd, ty se vyznačují zvýšenou tvorbou biomasy v průběhu vegetace. Výnosy se pohybují v rozmezí 2-3 tuny suchého chmele na 1 ha chmelnice. Dosahovaný výnos je do značné míry ovlivňován průběhem počasí. V případě deficitu vodních srážek je zapotřebí doplňkovou závlahu uplatnit.<sup>104</sup>

### 17.1 Závlaha a chmelová rostlina

Chmel otáčivý (*Humulus lupulus L.*), který se u nás pěstuje jako kulturní rostlina, je specifický svými nároky na závlahový režim. Část své vláhové potřeby pokryje ze vzdušných srážek a část s podzemní vody pomocí hloubkových křovitých kořenů. Ve vrchních vrstvách půdy je rozmístěna ta část rhizosféry, která rozhoduje o příjmu živin rostlinou a tím o průběhu tvorby asimilačních a reprodukčních orgánů a jejich vzájemném poměru. Spodní část rhizosféry zásobuje chmelovou rostlinu vodou, která udržuje její turgor. V chmelařských oblastech ČR tedy prakticky nedochází k vadnutí chmelových rostlin. V odborné literatuře pojednává o otázkách vlivu prostředí na růst a vývoj, výnos a kvalitu chmele řada autorů. Rozhodující je intenzita faktoru v určitých vývojových stádiích a nikoliv průměrná nebo celková intenzita za celé vegetační období.<sup>105</sup> Potřeba vláhy s růstem průběžně stoupá, ale největší potřebu vláhy má chmel v období kvetení a zrání hlávek, což spadá do období července a počátku srpna.

V období před počátkem květu je dokončována tvorba asimilačních orgánů rostliny a končí její dlouhý růst a tvorba plodonosných orgánů. Růstové podmínky v tomto období rozhodují o velikosti chmelových habitů (keřů) a množství květu. V období tvorby hlávek je produkční aparát chmelových rostlin zapojen do tvorby generativních orgánů, kterými jsou chmelové hlávky. Růstové podmínky tohoto období rozhodují o velikosti chmelových hlávek a tím i o výši sklizně.<sup>106</sup> Cílem aplikace závlahových systémů proto je, směřovat dodávku závlahy právě do těchto důležitých vývojových období.

### 17.2 Velikost závlahové dávky

Nejdůležitějšími faktory pro závlahu patří závlahové množství a celková spotřeba závlahové vody, časový průběh potřeby závlahové vody a závlahová dávka.<sup>107</sup> Velikost a časové rozmístění závlahových dávek musí být zvoleny tak, aby nebyla půda přetěžována vodou a nedocházelo ke zbytečným ztrátám závlahové vody. Určení velikosti závlahové dávky v chmelnici se řídí druhem půdy, ale i spodní vrstvou pod ornici. Při propustnějších spodním podloží dochází při vyšších dávkách k prosakování závlahové vody do spodních vrstev a závlaha není chmelovou rostlinou zcela využita. U chmelu se uvažuje s aktivním půdním profilem do hloubky 60 cm. Vzhledem ke značné ulehlosti podorniční vrstvy v meziřadí chmelových

<sup>104</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008: Pěstování hybridních odrůd chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 2/08, str. 26.

<sup>105</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08, str. 5.

<sup>106</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08, str. 9.

<sup>107</sup> ČSN 75 0434. Česká norma: Meliorace. Potřeba vody pro doplňkovou závlahu.

roślin je však otázka, zdali se tento profil nesnižuje. S utužením spodních vrstev klesá i vsakovací schopnost půdy, zřetel je třeba brát na dostatek půdního vzduchu. Při větším utužení meziřadí se při větších závlahových dávkách nestačí voda do půdy vsáknout a dochází k povrchovému odtoku zvláště na svažitéjších pozemcích, čímž se zvyšují erozivní účinky na půdu.<sup>108</sup> Eroze půdy ochuzuje zemědělskou půdu o nejurodnější část, tedy ornici, zhoršuje fyzikálně-chemické vlastnosti půdy, zmenšuje mocnost půdního profilu, zvyšuje šterkovitost, snižuje obsah živin a humusu, poškozují plodiny, znesnadňuje pohyb strojů po pozemcích, dochází tedy k degradaci půdy. Ta vlivem eroze, spolu s účinkem dalších nepříznivých faktorů, má za následek snížení produkční schopnosti půd.<sup>109</sup>

Na pozemcích v rovině dochází vlivem snížené schopnosti půdy k zasakování vláhové vody. Dochází k omezení provádění kultivačních zásahů, včetně ochrany a z hlediska samotné rostliny ke zhoršení růstových podmínek především v důsledku nedostatku kyslíku v půdě. Velikost závlahové dávky je stanovována na základě druhu půdy.<sup>110</sup>

### 17.3 Závlaha chmele a její rozložení

Při zavlažování chmele je důležité zjistit vhodný termín zavlažování. Ten je určen zjištěním vláhového deficitu, kdy vláhová potřeba chmele nebyla kryta přirozenými srážkami. Termín závlahy je nezastupitelný, závlahovou dávku nelze posunout do jiného období. Zavlažování v „nepotřebných termínech“ je neúčinné, nevyrovnání deficitu závlahou v období prokázané potřeby nepříznivě ovlivňuje výnos. Závlahová stavba je složitým stavebním a vodohospodářským dílem. Příprava, projekce, výstavba a provoz, podléhá ustanovením platných zákonných předpisů. Je to soubor vodohospodářských, stavebních a technologických zařízení, která zajišťují akumulaci závlahové vody, její odběr, čerpání, rozvod a plošné rozdělení podle potřeb zavlažovaných plodin. Pro zavlažování chmele se v českých závlahových oblastech uplatňují mikrozávlahy – lokalizované závlahy (kapková závlaha, mikropostřik), jsou charakterizovány jako povrchová nebo podpovrchová závlaha, při níž jsou malá množství vody přiváděna přímo k rostlinám.<sup>111</sup> Provozní režim mikrozávlah je veden tak, aby průběžně, podle určujících podmínek, zachoval optimální vláhový režim půd, aby soustavně vyrovnával vláhovou potřebu chmele. Vláhovým obdobím pro plodinu chmel je technickou normou<sup>112</sup> stanoveno období téměř od začátku června až do více jak druhé poloviny srpna, v tu dobu je rostlina na vláhu nejvíce náročná.

<sup>108</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08, str. 10.

<sup>109</sup> JANEČEK M. a kol., 2005: Ochrana zemědělské půdy před erozí, str. 15.

<sup>110</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08, str. 10.

<sup>111</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08, str. 10.

<sup>112</sup> ČSN 75 0434. Česká norma: Meliorace. Potřeba vody pro doplňkovou závlahu. Příloha H.



### 17.3.1 Kapková závlaha

Dokáže pokrýt kompletní vláhový deficit chmele za celé vegetační období s minimální spotřebou vody. Přihnojování prostřednictvím kapkové závlahy přináší možnost dodávat porostu živiny ve snadno přístupné formě a v pravidelných intervalech. Pěstitel tím není omezen počasím a přístupem mechanizačních prostředků do chmelnice. Vzhledem k přiměřenému dávkování vody na potřebná místa v polích nezavlažované meziřadí neposkytuje výživu a vodu nežádoucím plevelům. Nízké množství vody rychle zasakuje a také nezpůsobuje vodní erozi. Možností automatizace systém kapkové závlahy zajistí pro agronoma úsporu času pro obhospodařování porostu. Při dlouhodobém využití kapkové závlahy je předpokládán významný ekonomický přínos.<sup>113</sup>

### 17.3.2 Mikropostřik

Mikropostřikovače dodávají vodu na celou plochu, rozstřík vody je kruhový na 360°, nebo sektorový s možností volby rozsahu zavlažované plochy. Osazují se na stabilní plastové potrubí umístěné buď na terénu, nebo závěsné nad zavlažovanými rostlinami na stropu chmelové konstrukce. Při výběru optimálního zařízení je nutno respektovat hydrologické vlastnosti všech dílčích částí závlahové stavby. Sestava systémů závlahy mikropostřikovačem je obdobná jako při řešení kapkové závlahy.<sup>114</sup>

---

<sup>113</sup> Netafim: závlahové systémy. [online]. [cit. 2013-03-22].

<sup>114</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08, str. 44.

## 18. Stanovení vláhového deficitu chmele za vegetační období

Pro stanovení vláhového deficitu se pěstitel řídí metodickým pokynem Ministerstva zemědělství ČR (č.j. 15194/2002 – 6000). Při výsledku určitých m<sup>3</sup> vody, může chmelař zjistit, jaké množství vody za vegetační období rostlině chybělo. Tato informace neslouží jen jako orientační a informační, ale pokud vykáže spotřebitel (pěstitel chmelnice pod závlahou) deficitní množství vody vodoprávnímu úřadu, v tomto případě Povodí Ohře, a.s., nemusí ono množství hradit. Otázkou ovšem zůstává, jak bude zavlažovat v období, kdy je sucho a zavlažovat se nesmí. Dle technické normy ČSN 75 0434<sup>115</sup> je vláhová potřeba chmele 3 500 m<sup>3</sup>/ha za vegetační období.

Výpočet vláhového deficitu, hodnoty určuje ČSN 75 0434:

<b><math>V_d = F \times k_z \times (r_1 \times V_c - r_2 \times \alpha \times S_v - r_3 \times W_z)</math></b>	<b>[m<sup>3</sup>]</b>
$V_d$ vláhový deficit u chmele za vegetační období	[m <sup>3</sup> ]
$F$ plocha plodiny (výměra chmele pod závlahou)	[ha]
$k_z$ ztrátový součinitel	[koef.]
$r_1$ redukční součinitel	[koef.]
$V_c$ celková vláhová potřeba plodiny za vegetační období	[m <sup>3</sup> /ha]
$r_2$ redukční součinitel	[koef.]
$\alpha$ součinitel využitelnosti srážek	[koef.]
$S_v$ skutečný úhrn srážek za vegetační období 2010	[m <sup>3</sup> /ha]
$r_3$ redukční součinitel pro úpravu vztahu $W_z$	[koef.]
$W_z$ zásoba vody v půdě na začátku vegetačního období	[m <sup>3</sup> /ha]

Tab. č. 18.1: Hodnoty pro výpočet vláhového deficitu pro sledované chmelnice

	č. 1 Želeč	č. 2 Ročov	č. 3 Kroučová
<b>F</b>	3,23	4,91	3,05
<b>k<sub>z</sub></b>	1,20	1,20	1,20
<b>r<sub>1</sub></b>	0,88	0,78	0,78
<b>V<sub>c</sub></b>	3500		
<b>r<sub>2</sub></b>	0,88	0,78	0,78
<b>α</b>	0,75	0,75	0,75
<b>S<sub>v</sub></b>	2518	2819	2819
<b>r<sub>3</sub></b>	1,00	1,00	0,87
<b>W<sub>z</sub></b>	210	210	210

<sup>115</sup> ČSN 75 0434. Česká norma: Meliorace. Potřeba vody pro doplňkovou závlahu.

### 18.1 Výnos a vyhodnocení sledovaných pozemků

Porovnání výsledků nebude příliš překvapivé. Již od počátku sledování se očekávalo, že bude mít chmelnice číslo 1 menší výnos, v očekávání ovšem nebylo, že až tolik nízký. Tato chmelová zahrada se od ostatních lišila ještě v nižších srážkách, než u chmelnice č. 2 a 3. Rostliny ovlivnilo květnové sucho a pozdní řez v měsíci dubnu. Poslední vegetační měsíc nízkou produkcí jen potvrdil.

Sledované pozemky, chmelnice 1, 2 a 3, které uvádí kapitola 16.1, nejsou bohužel pod závlahou. Stanovili jsme si proto výpočet vláhového deficitu, kdyby byly. Tyto výsledky použijeme ke srovnání výnosu.

Tab. č. 18.2: Data řezu, zavedení, výše výnosu a stanovený vláhový deficit<sup>116</sup>

Obec (chmelnice)	č. 1 Želeč	č. 2 Ročov	č. 3 Kroučová
Řez	26. 4.	28. 3.	16.4.
Zavedení	15. 5.	10. 5.	14.5.
Výnos [t]	0,6	1,2	9,8
Vláhový deficit $V_d/ha [m^3]$	1 450	1 045	1 078

**Řez** – u pozemku č. 1 byl řez proveden relativně pozdě, u pozemku č. 2 a č. 3 došlo k řezu vzhledem k následnému výnosu v optimálním datu.

**Zavedení** – bylo provedeno v přibližně stejné době v optimálním termínu. Kapitola 16.2.2 Květen 2012 uvádí stav rostlin po druhém zavedení.

**Výnos** – pozemek č. 1 měl výnos až nedostatečný, vliv mohl mít mj. pozdě provedený řez. Pozemek č. 2 a č. 3 vykazují výnos ve standardní výši. Vzhledem k celkovému údaji o ročním výnosu pro tuto oblast se chmelnice č. 3 průměru téměř rovná, chmelnice č. 2 vykazuje nadprůměr.

**Vláhový deficit** – pro pozemek č. 1 byl výpočtem<sup>117</sup> stanoven nejvyšší, spolu s pozdním řezem a nedostatečným srážkám v měsíci srpnu měl také vliv na malý výnos. Nevýhodou je absence závlahy.

#### 18.1.1 Vyhodnocení sledovaných pozemků

Vliv na výnos chmele má velké množství faktorů. Mezi nejdůležitější patří právě řez a zavedení rostlin. Od počátku sledování želečské chmelnice bylo předpokladem, že bude výnos nižší, než u ostatních dvou, č. 2 v Ročově a č. 3 v Kroučové.

Vcelku srovnatelné zahrady chmele č. 2 a č. 3. byly posuzovány ze stejné meteorologické stanice. Řez byl u obou proveden pro tento rok v příznivých datech, i když dnes při pohledu zpět by Kroučové možná pomohlo provést řez o něco málo dříve. Zavedení bylo u všech tří chmelnic, vzhledem ke stavu porostu, provedeno v optimálním datu.

<sup>116</sup> Údaje k pozemkům byly poskytnuty firmou ZHC, která je získala od jednotlivých pěstitelů.

<sup>117</sup> Kapitola 18. Stanovení vláhového deficitu chmele za vegetační období

Výnos chmelnice č. 1 je velmi nízký, vliv měly nedostatečné srážky, ale s přihlédnutím k fotodokumentaci chmelnice, která se nachází na vedlejším pozemku na opačné straně silnice, jak znázorňuje příloha č. 7, nebyly pravděpodobně správně dodrženy včasné pěstební postupy. Na výnosu se podílí velká spousta podmínek, ovlivňuje jej počasí, teplota, půda, její složení a vlastnosti, dodržování správného hnojení, ochrany chmele a neopomenutelně stav a stáří rostlin.

Chmelová zahrada v Ročově a Kroučové měla přibližně stejné teplotní a vláhové podmínky, při opomenutí ostatních faktorů a se zhodnocením z uvedeného vláhového deficitu, se došlo k závěru, že i když byl v Ročově stanoven vláhový deficit o něco vyšší, byl vyšší i výnos. Je tedy nutné posuzovat z hlediska všech faktorů ovlivňujících produkci chmelových zahrad.

Pozemky byly sledovány za účelem kvantity. Pro kvalitativní hodnocení výnosu byla vybrána jedna z chmelnic a to u obce Kroučová, tomuto zhodnocení se věnuje kapitola 20. Závlahu je ovšem bez pochyby třeba doporučit, výnos by se mohl u všech sledovaných chmelnic navýšit.

### 18.1.2 Návrh řešení

Předpokladem je, že chmelový porost pod závlahou tvoří v průběhu vegetace mohutnější habitus rostlin. Květ a hlávky jsou hustěji nasazeny, jsou většího vzrůstu a jsou v lepším stavu, což vede i k vyššímu výnosu. Proto by bylo vhodné zvážit vybudování závlahy. Jelikož byla vyhodnocena kapková závlaha jako nejvhodnější, byl stanoven ekonomický návrh pro realizaci právě pro ni. Je třeba zohlednit:

- Životnost zařízení (15 let)
- Náklady na každoroční údržbu
- Náklady na provoz a energii
- Cena odebrané vody není počítána z toho důvodu, že její odebrané množství bývá nižší, než bývá stanovený vláhový deficit<sup>118</sup>

Pořizovací náklady na závlahové zařízení, jak uvádí (KOPECKÝ J. a kol., 2008c) se pohybují v cenách kolem 70 000,- Kč/ha, s údržbou zařízení, provozem závlahy a nákladů na energii se počítá s částkou cca 1000,- Kč/rok/ha. Po přepočtu na dobu životnosti závlahy by vyšly náklady na závlahu přibližně na 6 000,- Kč/ha/rok.

Cena 1 tuny chmele se pohybuje přibližně v rozmezí 120 – 210 000,- Kč, odvíjí se od kvality chmelových hlávek, popř. od nabídky kupujícího. Jelikož doplňková závlaha ovlivňuje pozitivním způsobem výnos a veškeré náklady se pohybují v maximální míře 5% prodejní ceny chmele, bylo by vhodné závlahu zvážit a aplikovat.

---

<sup>118</sup> KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, Metodika pro praxi 3/08, str. 29.

## 19. Detailně sledovaná chmelnice – obec Kroučová

Pro detailní zjištění, byla vybrána chmelnice číslo 3, dále jen chmelnice Kroučová. Zde byly sledovány denní srážky od období nakvetení až po vyhlávkování.

### 19.1 Denní srážky sledované chmelnice

Tab. č. 19.1: Denní srážky od období ledna do konce srpna<sup>119</sup>

Den/Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	6,2	0,0
2	2,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,2	21,4	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	12,8	0,8
4	2,0	0,6	0,0	0,6	0,0	1,4	0,0	0,0
5	6,0	3,4	0,2	3,4	3,8	0,0	0,4	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,6	7,2	2,6
7	0,6	0,4	0,0	0,4	2,6	1,6	2,4	0,0
8	0,4	0,0	2,4	0,0	2,2	0,2	0,2	0,0
9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
10	0,0	0,8	0,0	0,8	0,0	1,0	0,2	0,0
11	0,0	3,0	0,8	3,0	0,0	8,4	0,0	0,0
12	1,0	8,4	0,0	8,4	0,0	0,0	1,0	0,0
13	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	1,6	0,0
14	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,0
15	0,2	5,2	0,0	5,2	1,4	0,0	4,0	0,0
16	0,0	6,8	0,0	6,8	3,0	0,0	5,6	0,2
17	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,2
18	2,6	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
19	13,6	3,8	1,8	3,8	0,0	0,2	0,0	0,0*
20	0,4	0,2	0,2	0,2	0,0	24,6	0,2	0,0
21	6,4	0,4	0,0	0,4	3,2	5,0	11,8	4,0
22	1,2	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0	1,0	7,2
23	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	1,4	13,6	0,2	13,6	0,0	0,0	0,0	8,0
25	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,8
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,2
27	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,6
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2*	0,0	0,0
29	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
30	0,0	0,0	4,4	0,0*	0,0	0,4	0,0	11,2
31	0,0		0,4		8,6*		0,0*	14,4
<b>Součet</b>	<b>44,8</b>	<b>47,4</b>	<b>17,8</b>	<b>47,4</b>	<b>34,6</b>	<b>62,0</b>	<b>81,6</b>	<b>56,2</b>

<sup>119</sup> Denní srážky poskytl CHL, které získal pomocí meteorologické stanice Nesuchyně. Světle zelenou barvou je znázorněno celé vegetační období, tmavě zelenou je znázorněno období sledování nakvetení a hlávkování.

\*den pořízení fotografie, které uvádí kapitola 16.2 (Srážky za vegetační období 281,8 mm).

## 19.2 Sledování kvetení a zrání rostlin

Pro srovnání byly v chmelnici vybrány 3 jednotlivé řádky, kde se u každého provedl řez v jiném datu. Každý týden byl dokumentován stav rostlin ve výškách 3, 5 a 7 metrů, % nakvetení a následně vyhlávkování rostlin. Vybráno bylo prvních pět „oken<sup>120</sup>“, z kterých byla vybrána reprezentativní rostlina. Z těchto pěti oken byl stanoven průměr, ten můžeme vidět v tabulkách č. 20.2, 20.3 a 20.4.<sup>121</sup> Grafický průběh znázorňuje příloha č. 8.

Tab. č. 19.2: Sledování kvetení a zrání rostlin – datum řezu 4. 4. 2012

datum sledování	výška rostliny [m]		
	3 m	5 m	7 m
	Kvetení / hlávkování [%]		
18.6.	0/0	0/0	0/0
25.6	10/0	10/0	5/0
2.7.	20/0	10/0	10/0
9.7.	25/15	20/10	10/0
16.7	70/20	60/15	35/10
23.7.	80/45	60/35	50/30
30.7.	80/70	80/60	80/60
6.8.	100/100	100/90	100/85

Tab. č. 19.3: Sledování kvetení a zrání rostlin – datum řezu 14. 4. 2012

datum sledování	výška rostliny [m]		
	3 m	5 m	7 m
	Kvetení / hlávkování [%]		
18.6.	0/0	0/0	0/0
25.6	5/0	5/0	1/0
2.7.	10/0	10/0	10/0
9.7.	25/1	20/0	10/0
16.7	45/10	40/5	30/1
23.7.	60/30	55/30	50/20
30.7.	60/50	70/50	70/60
6.8.	100/95	100/95	100/90

Sledováním se ukázalo, že první dva řezy byly provedeny v poměrně vhodném termínu. Výnos rostliny neovlivnily a umožnily rostlině správně vláhvový potenciál. Vývoje byl standardní, jen dochází ke stagnaci v době od 23. 7., kdy nedocházelo téměř k žádným srážkám.

<sup>120</sup> rozmezí mezi sloupy v chmelovém poli

<sup>121</sup> Údaje pro zpracování byly poskytnuty firmou ZHC.

Tab. č. 19.4: Sledování kvetení a zrání rostlin – datum řezu 24. 4. 2012

datum sledování	výška rostliny [m]		
	3 m	5 m	7 m
	Kvetení / hlávkování [%]		
18.6.	0/0	0/0	0/0
25.6	0/0	0/0	0/0
2.7.	10/0	10/0	10/0
9.7.	15/0	10/0	10/0
16.7	40/5	30/0	30/0
23.7.	50/20	45/20	40/20
30.7.	60/40	55/40	60/30
6.8.	95/90	95/90	95/90

U řádku s datem řezu 24. 4. se ukázalo, že tento termín již nebyl tolik vhodný. Z tabulky č. 20.4 lze vyčíst, že kompletní vývoje kvetení a zrání byl pomalejší. Je možné, že v den provedení řezu byly některé rostliny již vzešlé a byly řezem poničeny, pravděpodobně při zavádění poté docházelo i k využití nepříliš silných výhonů (vlků).

### 19.2.1 Vyhodnocení pokusu kvetení a zrání

Sledováním bylo zjištěno, že datum řezu má na vývoj rostliny a následný výnos vliv. Chmelová „babka“, když je řez proveden ve vhodném termínu, (je bohužel vázán na roční podmínky), využije vláhu a svou energii do silných výhonů a ne do nežádoucích chmelových „vlků“. Ukázalo se, že pro rok 2012 bylo nejvhodnější provádět řez nejlépe v první a druhé dekádě dubna. V období na konci července a počátku srpna se vývoj rostlin lehce zpomalil kvůli vysokým teplotám a nízkým srážkám. Denní srážky, které uvádí tabulka 19.1, mohou být vzhledem ke sledování chmelnice zkreslené, pro Žateckou oblast jsou typické přivalové deště, ty se vyznačují krátkou dobou trvání, vysokou a proměnlivou intenzitou. Zasahují obvykle na malé území.<sup>122</sup> Vzhledem k vzdálenosti chmelnice od srážkoměrné stanice je počítáno s možností výskytu těchto dešťů.

Finálním nakvetením a vyhlávkováním v den sklizně (který je ve většině případů k dvacátému dni v srpnu) je 100% nakvetení a 100% hlávek, cílem sledování je tedy vývoj rostlin v určitém vývojovém období, kde je možné odvodit ztrátovost v návaznosti na řez. Ukázalo se, že pozdní řez může vývoj zpomalit. Potřebné výnosy sledovaných řádků ukazují následující kapitoly, uvádí je tabulky č. 20.5 a 20.6, kde jsou jednotlivé výnosy sledovány dle data řezu a následně dle data sklizně.

<sup>122</sup> HRÁDEK F., KUŘÍK P., 2008: Hydrologie.

### 19.3 Výnosy dle data řezu – chmelnice Kroučová

Byl sledován datum řezu u tří řádků, kdy byly provedeny sklizně v rozdílných datech, cílem sledování je zjištění optimálního data řezu a tím i správné „využití vláhového fondu“ pro vegetační rok 2012. Zde je možné zjistit, jaký byl průměrný výnos z řádků, kde byly sledovány rostliny při nakvetení a hlávkování. Byly provedeny řezy č. 1. – 3., dále řezy dle data, v rozmezí 10 dnů. Průběh sledování znázorňuje příloha č. 8, obrázek 2.

Tab. č. 19.5: Výnos chmelnice Kroučová dle data řezu

Číslo vzorku	Datum sklizně	Surový chmel kg/ha	Sušený chmel kg/ha	Výnos z jedné rostliny kg/ha	Výnos t/ha	alfa %	beta %
--------------	---------------	--------------------	--------------------	------------------------------	------------	--------	--------

Datum řezu 4. 4.							
1	15. 8.	6,90	1,40	0,280	1,86	4,11	5,12
2	24. 8.	6,40	1,41	0,235	1,56	4,58	4,81
3	3. 9.	4,30	1,10	0,183	1,22	4,06	4,47
4	12. 9.	5,95	1,30	0,216	1,44	4,23	4,96
5	21. 9.	7,97	2,10	0,350	2,33	4,66	5,47
<b>Průměr řezu</b>	<b>15. 8. - 12. 9.</b>	<b>6,30</b>	<b>1,46</b>	<b>0,253</b>	<b>1,68</b>	<b>4,33</b>	<b>4,97</b>

Datum řezu 14. 4.							
6	15. 8.	7,50	1,30	0,260	1,73	3,41	4,21
7	24. 8.	6,70	1,74	0,290	1,94	4,92	5,42
8	3. 9.	5,60	1,30	0,216	1,44	5,02	5,81
9	12. 9.	6,54	1,70	0,283	1,88	4,11	4,81
10	21. 9.	4,23	1,10	0,183	1,22	4,94	5,43
<b>Průměr řezu</b>	<b>15. 8. - 12. 9.</b>	<b>6,11</b>	<b>1,43</b>	<b>0,246</b>	<b>1,64</b>	<b>4,48</b>	<b>5,14</b>

Datum řezu 24. 4.							
11	15. 8.	6,60	1,20	0,240	1,59	4,59	4,81
12	24. 8.	8,50	1,87	0,312	2,07	5,32	5,43
13	3. 9.	6,60	1,70	0,283	1,88	5,67	5,88
14	12. 9.	7,37	1,90	0,316	2,11	4,87	5,08
15	21. 9.	1,72	0,80	0,133	0,88	3,87	4,34
<b>Průměr řezu</b>	<b>15. 8. - 3. 9.</b>	<b>6,16</b>	<b>1,49</b>	<b>0,257</b>	<b>1,71</b>	<b>4,86</b>	<b>5,11</b>

#### 19.3.1 Vyhodnocení výnosu dle data řezu

Ve srovnání všech tří řezů je u posledního data je výnos nestabilní jak váhově, tak v obsahu hořkých kyselin. Opět se tedy prokazuje, že byl proveden pozdě. Naopak ale, u jednoho „okna“, je hodnota alfa a beta hořkých kyselin s pozdějším datem řezu nejvyšší ze všech patnácti sledovaných vzorků. Výnos zde ovšem nejvíce kolísá, a to kvalitativně i kvantitativně.



## 19.4 Výnosy dle sklizně – chmelnice Kroučová

Cílem sledování je zhodnotit výnos dle sklizně. Využití vláhy, která v tomto období přišla až v poslední dekádě srpna. V pokusu byl první datum sklizně stanoven na 15. srpna, kdy se chmel ještě nesklízí, posledním datem sklizně byl určen datum 21. září, kdy se na druhou stranu už nesklízí.

Tab. č. 19.6: Výnos chmelnice Kroučová dle data sklizně

Číslo vzorku	Datum řezu	Surový chmel kg/ha	Sušený chmel kg/ha	Výnos z jedné rostliny kg/ha	Výnos t/ha	alfa %	beta %
--------------	------------	--------------------	--------------------	------------------------------	------------	--------	--------

Datum sklizně 15. 8.							
1	4. 4.	6,90	1,40	0,280	1,86	4,11	5,12
6	14. 4.	7,50	1,30	0,260	1,73	3,41	4,21
11	24. 4.	6,60	1,20	0,240	1,59	4,59	4,81
<b>Průměr sklizně</b>	<b>4. - 24. 4.</b>	<b>7,00</b>	<b>1,30</b>	<b>0,260</b>	<b>1,73</b>	<b>4,04</b>	<b>4,71</b>

Datum sklizně 24. 8.							
2	4. 4.	6,40	1,41	0,235	1,56	4,58	4,81
7	14. 4.	6,70	1,74	0,290	1,94	4,92	5,42
12	24. 4.	8,50	1,87	0,312	2,07	5,32	5,43
<b>Průměr sklizně</b>	<b>4. - 24. 4.</b>	<b>7,20</b>	<b>2,67</b>	<b>0,279</b>	<b>1,86</b>	<b>4,94</b>	<b>5,22</b>

Datum sklizně 3. 9.							
3	4. 4.	4,30	1,10	0,183	1,22	4,06	4,47
8	14. 4.	5,60	1,30	0,216	1,44	5,02	5,81
13	24. 4.	6,60	1,70	0,283	1,88	5,67	5,88
<b>Průměr sklizně</b>	<b>4. - 24. 4.</b>	<b>5,50</b>	<b>1,37</b>	<b>0,227</b>	<b>1,51</b>	<b>4,92</b>	<b>5,39</b>

Datum sklizně 12. 9.							
4	4. 4.	5,95	1,30	0,216	1,44	4,23	4,96
9	14. 4.	6,54	1,70	0,283	1,88	4,11	4,81
14	24. 4.	7,37	1,90	0,316	2,11	4,87	5,08
<b>Průměr sklizně</b>	<b>4. - 24. 4.</b>	<b>6,62</b>	<b>1,63</b>	<b>0,272</b>	<b>1,81</b>	<b>4,40</b>	<b>4,95</b>

Datum sklizně 21. 9.							
5	4. 4.	7,97	2,10	0,350	2,33	4,66	5,47
10	14. 4.	4,23	1,10	0,183	1,22	4,94	5,43
15	24. 4.	1,72	0,80	0,133	0,88	3,87	4,34
<b>Průměr sklizně</b>	<b>4. - 24. 4.</b>	<b>4,64</b>	<b>1,33</b>	<b>0,222</b>	<b>1,48</b>	<b>4,49</b>	<b>5,08</b>

#### **19.4.1 Vyhodnocení výnosu dle data sklizně**

Hodnocení dle sklizně, která byla provedena v rozdílných datech, poukazuje z možných určených, na neoptimálnější druhý datum sklizně 24. 8. 2012. Od sklizně 15. 8. byly do tohoto období naměřeny srážky, ještě 19,6 mm, vzhledem k tomu, že za celý srpen do doby prvního data spadlo pouhých 6,4 mm, mohl tento faktor mít vliv na lepší sklizeň. Jednotlivé srážky ukazuje tabulka č. 19.1. Ve výnosu alfy je, jak se ukázalo, nejhodnotnější tato druhá sklizeň a všechny po ní následující. Sklizeň posledního data už nemá stabilní výnosy, předpokladem ani není, že tou dobou by některý z pěstitelů ještě chmel sklízel. Výnos je graficky zpracován v příloze č. 9.

## 20. Výsledky

Byl stanoven tzv. vláhový deficit pro sledované pozemky č. 1, č. 2 a č. 3. V okolí Žatce byly srážky vzhledem ke srážkovému stínu nejnižší, tím došlo i ke stanovení vyššího vláhového deficitu pozemku číslo 1, měl tak i nižší výnos. Výsledky monitorovaných chmelnic uvádí tabulka 18.2.

Při sledování denních srážek se prokázalo, že v době nedostatku vláhy se vývoj rostlin zpomalil. Vývojová stádia chmele mají svou typicky stanovenou dobu a nejdou nijak posunout, proto období sucha nelze následně nahradit. Byla by proto vhodná výstavba závlahy, která by v důležitých vývojových stupních rostlinu podpořila ve správném vývoji.

Výsledky sledování ukázaly, že optimálním datem pro sklizeň za rok 2012 byly data spíše pozdější. Pěstitel, který počkal déle než do typického 20. dne v měsíci srpnu, udělal dobře. Chmel ještě částečně využil vláhu, která přišla až na konci měsíce, respektive až po vegetačním období. Sledování ukázalo, že výnosy byly dosti vysoké, klesly až v období pokusem stanovené poslední sklizně, kdy už chmel začínal ztrácet i na barvě. V jednotlivých sklizních kolísal i obsah důležitých alfa a beta hořkých kyselin, nejkvalitnější byla v tomto případě poslední sklizeň v srpnu a první v září (2. a 3. sklizeň).

Výnosy u sledovaných vzorků se zdají být k ročnímu průměru sklizně 2012 vysoké. Vzorky č. 1 - 15 ze tří řádků a pěti oken v chmelnici vykazují výnos 1,68 t/ha, pěstitel z této chmelnice udává celkový výnos 9,8 t/ha. Proto je tedy nutno započítat chybějící rostliny v chmelovém poli a ztráty při sklizni. Je to proto, že pro sledování byly vybrány řádky s předpokladem nárůstu všech rostlin a byla jim věnována pravidelná pozornost. Také proto, že česání probíhalo samostatně, a tím docházelo k menším ztrátám než při masové manipulaci s rostlinami. Vzorky byly česány na česačce v Chmelařském institutu s.r.o. v Žatci, za pomoci firmy Žatec Hop Company a.s.

## 21. Diskuze

Srážky jsou počítány celkovým úhrnem za vegetační období, ale vláhovou potřebu by bylo vhodné, pro lepší produkci, rozložit rovnoměrně. Tuto vlastnost příroda bohužel nemá, proto je aplikace závlahového zařízení aktivní otázkou. Jak udává ČSN 75 0434, pro chmelovou rostlinu vyšší vláhová potřeba, než je pravděpodobně možno v chmelařských oblastech České republiky pokrýt. Na Žatecku, Úštěcku a Tršicku se vyskytují půdy, které jsou pro chmel nevhodnější, nedostatek srážek vyrovnávají rostliny svou schopností využívat vláhu celým svým povrchem, udržují si turgor.

Jsou zde časté přivalové deště, které mohou rostlinu znehodnotit, existuje riziko například ledových srážek, které mohou rostlinu poničit fyzicky. Anebo dlouhodobé srážky, ty mohou mít za příčinu rozvoj některých chorob. Do celkových srážek za vegetační období se započítávají i ony přivalové deště, které tedy nejsou vždy pro rostlinu vhodné.

Jak uvádí autoři Kopecký a kol. (2008c): „Za příznivé teploty umožní závlaha před květem mohutný vzrůst chmelových keřů s dlouhými pazochy i v horních patrech. Nedostatek vláhy v této době způsobuje tvorbu typických zašpičatělých keřů. Závlaha v době tvorby hlávek neovlivní již vzrůst keřů, ale podstatně podpoří vzrůst hlávek a s ním související změny v jejich obsahu.“ Podstatou vybudování závlahového zařízení je tedy získání možnosti zavlažovat rostlinu v těchto pro ni důležitých obdobích. Z našeho pozorování bylo potvrzeno, že se vývoj rostlin v době sucha zpomalil a tak nebylo dosaženo takového výnosu, jako na chmelnicích, kde byla vybudována závlaha. Na vzdory nízkému výnosu se díky nedostatečným srážkám ve vegetačním období 2012 téměř neobjevila houbová onemocnění chmele.

Počasí je nevyzpytatelné, a tak se ptám, je důležité, aby měl pěstitel chmelnici pod závlahou? Moje odpověď je ano. S ohledem na ztráty, ke kterým došlo v důsledku vymrznutí některých rostlin v zimních měsících, se aktivním pěstitelům podařilo pěstebními postupy přivést porost do celkem kvalitního stavu. Ti, kteří neměli chmelnici pod závlahou, ovšem o své snažení přišli v letních měsících v období sucha. Autoři Šnobl, Pulkrábek a kol. (2005) uvádějí, že voda je důležitá pro rostliny v některých kritických fázích růstu a vývojových etapách, jedná se o tzv. „vláhovou potřebu plodin“. Dle výsledků pozorování v této práci by pěstitel měl kalkulovat s možností nedostatku srážek právě v těchto důležitých fázích růstu a provést opatření vedoucí ke správnému vývoji rostlin.

Znatelný rozdíl ve výnosu je uveden v příloze č. 11, kde jsou uvedeny vlastnostmi srovnatelné chmelnice s jedinou odlišností, tím je existence závlahy. Chmelnice pod závlahou má až dvojnásobný výnos. Liší se v rozdílu důležité alfa hořké kyseliny, která u chmelnice s vyšším výnosem klesla, v poměru k váze však minimálně. Toto už je důvod zamyslet se nad tím, zda vybudovat na chmelnici závlahu.

## 22. Závěr

Bylo lokalizováno chmelařství v České republice a přiblíženo jako celek z hlediska technologie pěstování, legislativy a dotační politiky. Proběhlo zhodnocení srážek za několik let, na vybraných pozemcích byly sledovány rostliny a jejich vegetační období za rok 2012.

Pokus, kterého jsem se aktivně účastnila, prováděla chmelařská obchodní firma Žatec Hop Company, a.s. Byly monitorovány tři chmelnice s některými rozdílnými vlastnostmi a podmínkami. Sledování probíhalo formou fotodokumentace, vždy na konci měsíce ve vegetačním období a dokumentací úhrnu srážek z nejbližších meteorologických stanic. Ovšem nejen vláha má vliv na výnos chmele, patří sem pěstební postupy a další vnější vlivy. Byl vypočítán vláhový deficit pro každý z daných pozemků a vzhledem k jeho výši doporučena výstavba závlahy pro všechny pozemky. Jedné z chmelnic byla věnována detailnější pozornost. Srážky se zde sledovaly denně a v návaznosti na to i vývoj nakvetení a vyhlávkování vybraných rostlin. Tímto pokusem se potvrdilo, že chmelová rostlina bez závlahy nedokáže absenci srážek později nahradit.

V návaznosti na sledování provedení řezu a sklizně chmele v odlišných datech, došlo k dalšímu pokusu. Myšlenkou bylo sledování rostlin s rozdílným obdobím pro využití vláhy. Bylo zjištěno, že optimálním datem řezu pro tento vegetační rok byla první a druhá dekáda dubna. Nejvhodnějším datem pro sklizeň byl až konec srpna, kdy mohly rostliny využít téměř ojedinělé srážky v měsíci.

Výsledky sklizně roku 2012 potvrdily, že vybudování a využívání závlahy by podstatně zvýšilo výnos. Poslední vegetační měsíc překvapil velkou spoustu pěstitelů a změnil postavení chmele na trhu. Sklizeň pro tento rok byla za posledních pět let nejnižší.

Uplatnění závlah bylo diskutováno jen teoreticky v návaznosti na výpočet vláhového deficitu ve sledovaných oblastech. Nepodařilo se sledovat ani jednu chmelnici pod závlahou, ovšem pro výsledky výnosu z chmelnice pod závlahou i bez ní bylo využito informací Chmelařského institutu s.r.o. v Žatci. Toto sledování ukázalo až neuvěřitelný dvojnásobný rozdíl ve výnosu.

Přínosem této práce je shrnutí informací o chmelu otáčivém *Humulus lupulus L.*, především z pohledu vody, její potřeby a obsahu, sledováním vývoje a sklizně pro vegetační období 2012. Největším přínosem by ovšem bylo, kdyby tento výzkum motivoval některé pěstitelé k vybudování závlahy.

Jednotlivé údaje by mohly být využity pro srovnání dalších pokusů z jiných pozemků, nebo dalších období. Mohly by být podkladem pro další výzkumnou činnost.

## Slovníček

Adhumulone	hořká chmelová látka
Babka	podzemní část chmelové rostliny
Biomasa	celkový objem organismu
Cohumulone	hořká chmelová látka
Fungicidy	látky sloužící k hubení hub
Extrakt	výluh, výtazek
Herbicidy	látky sloužící k hubení plevelů
Hlávka	plodenství samičí chmelové rostliny
Humulone	chmelová silice
Humulus lupulus L.	Chmel otáčivý
Chmelařský institut, s.r.o.	vědeckovýzkumný chmelařský ústav
Chmelovod	chmelový drátek určený pro zavádění chmele
Insekticidy	látky sloužící k hubení hmyzu
Izomerizovaný extrakt	extrakt s vyšším obsahem alfy
Lipidy	přírodní látky organického původu, nerozpustné ve vodě, rozpustné v organických rozpouštědlech, energeticky bohaté
Lupulin	zelenožlutý prášek nacházející se v chmelových hlávkách
Meziřadí	vzdálenost mezi řady v porostu
Mladina	cukernatý meziprodukt ze sladu a chmelu vznikající při první fázi výroby piva
Ornice	úrodná vrstva půdy vznikající zemědělskou činností
Pazochy	postranní větévky révy
Pesticidy	přípravky k tlumení a hubení rostlinných a živočišných škůdců
Pool	zřízení kde je chmel soustředěn v době přebytku
Réva	základní nadzemní část rostliny
Rezidua	zbytky těžko rozložitelných přírodě cizích látek vyskytujících se v důsledku používání pesticidů
Tršicko	jedna ze tří oblastí v ČR pro pěstování chmele
Turgor	vnitřní tlak rostlinných pletiv a tkání
Úštěcko	jedna ze tří oblastí v ČR pro pěstování chmele
Vlky	podzemní oddenky (jejich růst je nežádoucí)

Výstav piva	<i>terminus technicus</i> používaný pro označení celkové produkce piva v daném pivovaru
Žatecko	jedna ze tří oblastí v ČR pro pěstování chmele
Žatec Hop Company, a.s.	obchodní chmelařská společnost
$\alpha$ -hořké látky	chmelová hořká kyselina
$\beta$ -hořké látky	chmelová hořká kyselina

## Přehled použité literatury a zdrojů

ALTOVÁ M. a kol. MZe, 2012: Situační a výhledová zpráva chmel, pivo. *Ministerstvo zemědělství ČR*, ISBN: 978-80-7434-047-5, 61 s.

BASAŘOVÁ G., HLAVÁČEK I., 1999: České pivo. *Nuga*, Pacov, 2. vydání, ISBN 80-85903-08-3, 231 s.

CANBAS A., ERTEN H., ÖZSAHIN F., 2001. The effects of storage temperature on the chemical composition of hop pellets. *Process Biochemistry*, květen 2001, str. 1053-1058.

HRÁDEK F., KUŘÍK P., 2008: Hydrologie. *Česká zemědělská univerzita v Praze*, Praha, ISBN 978-80-213-1744-4, 280 s.

Chmelařství: 7-8/2010, 2010: *Svaz pěstitelů chmele - Petr Svoboda, Žatec*. Roč. 83., str. 93, ISSN 0373-403X, 93-116s.

Chmelařství: 9-10/2012, 2012: *Svaz pěstitelů chmele - Petr Svoboda, Žatec*. Roč. 85., str. 130, ISSN 0373-403X, 117-136s.

Chmelařství: 11-12/2010, 2010: *Svaz pěstitelů chmele - Petr Svoboda, Žatec*. Roč. 83., str. 153, ISSN 0373-403X, 141-164s.

JANEČEK M. a kol., 2005: Ochrana zemědělské půdy před erozí. *ISV nakladatelství*, Praha, 2. vydání, ISBN 80-86642-38-0, 195 s.

JASKULA-GOIRIS B., AERTS G., DE COOMAN L., 2010. Hop  $\alpha$ -acids isomerisation and utilisation: an experimental review. *Cerevisia*, říjen 2010, str. 57-70.

KROFTA K. a kol., 2008: Hodnocení kvality chmele, *Metodika pro praxi 4/08*. *Chmelařský institut s.r.o.* Žatec, ISBN 978-80-86836-84-3, 50 s.

KROFTA K. a kol., 2010: Rajonizace českých odrůd chmele, *Metodika pro praxi 04/10*. *Chmelařský institut s.r.o.*, Žatec, ISBN 978-80-87357-04-0, 76 s.

KOPECKÝ J. a kol., 2008a: Pěstování hybridních odrůd chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, *Metodika pro praxi 2/08*. *Chmelařský institut s.r.o.*, Žatec, ISBN 978-80-86836-24-9, 48 s.

KOPECKÝ J. a kol., 2008b: Zakládání chmelnic hybridními odrůdami, *Metodika pro praxi 1/08*. *Chmelařský institut s.r.o.*, Žatec, ISBN: 978-80-86836-30-0, 31 s.

KOPECKÝ J. a kol., 2008c: Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR, *Metodika pro praxi 3/08*. *Chmelařský institut s.r.o.*, Žatec, ISBN 978-80-86836-12-6, 75 s.



KOVAŘÍK M., a kol., 2012a: Czech hops, Český chmel 2012. *Ministerstvo zemědělství ČR.*, Praha, ISBN 978-80-7434-072-7, 52 s.

KOVAŘÍK M., a kol., 2012b: Chmelařská ročenka 2012. *Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s.*, Praha 2, ISBN 978-80-86576-45-9, 318 s.

MOZNY M., TOLASZ R., NEKOVAR J., SPARKS T., TRNKA M., ZALUD Z., (2009): The impact of climate change on the yield and quality of Saaz hops in the Czech Republic. *Agricultural and Forest Meteorology*, 15. červen 2009, str. 913-919.

PULKRÁBEK J. a kol., 2004: Speciální fyto technika. *Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra rostlinné výroby*, Praha, ISBN 80-213-1020-0, 188 s.

TANAKA Y. a kol., 2012. New chromanone and acylphloroglucinol glycosides from the bracts of hops. *Phytochemistry Letters*, září 2012, str. 514-518.

VAN WIE J.B., ADAM J.C., ULLMAN J.L., (2013). Conservation tillage in dryland agriculture impacts watershed hydrology. *Journal of Hydrology*, 13. březen 2013, str. 26-38.

VOSTŘEL J. a kol., 2008: Metodika ochrany chmele proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae* Koch), Metodika pro praxi 7/08. *Chmelařský institut s.r.o.*, Žatec, ISBN:978-80-86836-72-0, 23 s.

VOSTŘEL J. a kol., 2010a: Metodika ochrany chmele proti dřepčíku chmelovému, Metodika pro praxi 05/10. *Chmelařský institut s.r.o.*, Žatec, ISBN: 978-80-87357-05-7, 34 s.

VOSTŘEL J. a kol., 2010b: Metodika ochrany chmele proti padlí chmelovému, Metodika pro praxi 07/10. *Chmelařský institut*, Žatec, ISBN: 978-80-87357-07-1, 37 s.

SUMNER J., 2005. Powering the porter brewery. *Endeavour*, červen 2005, str. 72-77.

ŠNOBL J., PULKRÁBEK J. a kol., 2005: Základy rostlinné produkce. *Česká zemědělská univerzita v Praze*, Praha, 2. vydání, ISBN 80-213-1340-4, 172 s.

## Internetové a další zdroje

Edotace – Váš průvodce světem dotací. eDotace: katalog dotací: jednotná platba na plochu (SAPS). [online]. [cit. 2013-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.edotace.cz/katalog-dotaci/jednotna-platba-na-plochu-saps-8910/>>

Chmelařský institut s.r.o., Žatec. [online]. [cit. 2013-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.chizatec.cz/>>

ČSN 75 0434. Meliorace: Potřeba vody pro doplňkovou závlahu. Český normalizační institut, 1993, únor 1994.

Netafim: závlahové systémy. [online]. [cit. 2013-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.netafim.cz/produkty/chmel.htm>>

Portál eAGRI - resortní portál Ministerstva zemědělství: rozcestník eAGRI: dotace: dotace v zemědělství a potravinářství podle zásad: zásady pro rok 2012. [online]. [cit. 2013-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/narodni-dotace/zasady-zemedelstvi-potravinarstvi/zasady-pro-rok-2012-1/zasady-pro-rok-2012-1.html>>

Portál eAGRI - resortní portál Ministerstva zemědělství: rozcestník eAGRI: dotace: přímé platby: aktuality. [online]. [cit. 2013-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/prime-platby/aktuality/nastroj-kalkulace-orientacni-vyse-top-up.html>>

Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond, a.s.: PGRLF a.s.: aktuality. [online]. [cit. 2013-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.pgrlf.cz/pgrlf/aktuality.php>>

Svaz pěstitelů chmele České republiky: Český chmel: pěstování chmele. [online]. [cit. 2013-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.czhops.cz>>

Svaz pěstitelů chmele České republiky: home: české aktuality: udržitelnost oboru chmelařství v České republice. [online]. [cit. 2013-03-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.czhops.cz/index.php/cs/ceske-aktuality/87-udrzitelnost-oboru-chmelarstvi-v-ceske-republice>>

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský: trvalé kultury: registrace: chmelnic. [online]. [cit. 2013-04-09]. Dostupné z WWW: <<http://www.ukzuz.cz/Folders/5958-1-chmelnic.aspx>>

Veřejný registr půdy – LPIS. [online]. [cit. 2013-03-22]. Dostupné z WWW: <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>