

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a biometeorologie



Vývoj pěstování chmele v Evropě s ohledem na klimatické podmínky

Bakalářská práce

Autor práce: Lucie Štefanová

Vedoucí práce: Türkott Luboš, Ing. Ph.D.

© 2014 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vývoj pěstování chmele v Evropě s ohledem na klimatické podmínky" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 8. dubna 2014

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Luboši Türkottovi Ph.D. za odborné vedení při vypracovávání bakalářské práce a cenné rady při konzultacích.

Dále velmi děkuji Chmelařskému institutu v Žatci, jmenovitě panu Ing. Vladimíru Nesvadbovi Ph.D. a paní Bc. Zdeňce Polončíkové za trpělivost a podklady pro účely mé bakalářské práce.

Vývoj pěstování chmele v Evropě s ohledem na klimatické podmínky

Souhrn

Tato bakalářská práce se zabývá vývojem chmelařských oblastí v Evropě. Mapuje rozšíření chmelařských oblastí v Německu, České republice, Polsku a Anglii. První kapitoly bakalářské práce se věnují historii a vývoji chmelařství. Dále je bakalářská práce zaměřena na klimatické poměry v chmelařských oblastech, které se rozkládají na území, kde podnebí vytváří přechod mezi klimatem mírným, přímořským a vnitrozemským. Pro pěstování chmele jsou nejvhodnější oblasti s průměrnými ročními teplotami 8 až 10 °C. Suma teploty vzduchu za vegetační období se pohybuje v rozmezí 2000 až 2800 °C. Chmel vyžaduje půdy hluboké s mocným profilem. Chmel je rostlina velmi náročná na živiny a hnojení.

Chmel již není jednoúčelovou rostlinou, jakou byl v minulosti. V dnešní době se chmel využívá nejen v pivovarnictví, ale i na hnojení plodin, dále se využívá v kosmetice, výtažky z chmele lze najít např. v krémech, šamponech i kondicionérech. Velmi široké využití má také v lékařství, extrakty z chmele uvolňují křeče a také snižují horečku.

Největší rozkvět chmelařství zažila Česká republika v roce 1929, kdy dosahovala celková výměra 17 254 ha. Plochy chmele začaly prudce klesat a dnes dosahují 4 339 ha, čímž se ČR dostala na druhé místo v pěstování chmele v Evropě. Majoritní aromatickou odrůdou je Žatecký poloraný červěňák, který se pěstuje na ploše 3 804 ha. V posledních letech bylo pěstování chmele silně poznamenáno extrémními klimatickými jevy. Přívalové deště, krupobití a silný vítr zasáhly chmelnice o celkové výměře 3 444 ha.

V příštích desetiletích bude zemědělství ovlivňováno změnou klimatu jak v globálním měřítku, tak v rámci EU. Klimatické změny budou mít v různých regionech EU komplexní účinky na biofyzikální postupy, které jsou oporou agrárních systémů a to jak negativní, tak pozitivní. Klimatické rozdíly budou mít dopady na dostupnost vodních zdrojů, výskyt škůdců a chorob a na půdní vlastnosti, což povede k významným změnám v podmínkách rostlinné výroby.

Klíčová slova: chmel, klima, výnos, Evropa, historie

The evolution of the hops cultivation in relation to the climatic conditions in Europe

Summary

This bachelor's thesis engages in development of european hop-growing areas. It conducts a survey of extension of hop-growing areas in Germany, the Czech republic, Poland and England. The first chapters of the thesis engage in the history and the development of hop growing. Then is the thesis focused on the climatic conditions in hop-growing areas, which are situated in the areas, where the climate passes from mild climate into maritime and continental climate. The most suitable areas for hop-growing are the areas, where the average annual temperature is between 8 and 10 degrees and the total sum of air temperatures in one vegetational period lies between 2000 and 2000 degrees. Hops require a deep soil with a potent profile.

The hop plant is really heavy on nutrients and fertilization. The hop plant is not a single-purpose plant like it used to be in the past. Nowadays is hop used not only for a beer industry, but for fertilization and cosmetics as well – the hop extract can be found for example in creams, shampoos and conditioners. It has a very broad utilization also in medicine, the hop extract loosens cramps and decreases a fever.

The hop-growing in the Czech republic experienced the biggest boom in 1929, when the areas of the hop gardens reached 17 254 hectares. Then the area started to fall rapidly and today it reaches only 4 339 hectares. The Czech republic occupies the second place in the hop-growing in Europe with this score. The majority variety is the aromatic Saaz Hops, which is grown on the area of 3 804 hectares. The hop-growing was strongly marked by the extreme climatic occurrences in the last years. 3 444 hectares of the hop gardens were hit by torrential rain, the hail and the strong wind.

The agriculture will be influenced by the changes of climate in the next decades – in the global gauge and within the purview of the European Union as well. The climatic changes will have, in the different european regions, the complex positive and also negative effects on the biophysical procedures, which are the support of the agrarian systems. The climatic differences will have an impact on the availability of water sources, the occurrence of pests and diseases, the soil quality, which will lead to the important changes in conditions of the plant production.

Keywords: hops, climate, yield, Europe, history

Obsah

1. Úvod	7
2. Cíl práce	7
3. Literární rešerše	8
3.1 Chmel a jeho původ	8
3.2 Požadavky chmele na prostředí.....	8
3.2.1 Klimatické podmínky	8
3.2.2 Půda	9
3.2.3 Živiny.....	9
3.3 Význam chmele a chmelařství v národním hospodářství	10
3.4 Chmelařství ve světě a trh s chmelem.....	12
3.5 NĚMECKO	13
3.5.1 Pěstování chmele dnes	14
3.5.2 Chmelařské oblasti v Německu	15
3.5.2.1 Hallertau.....	15
3.5.2.2 Jura.....	16
3.5.2.3 Elbe-Saale	16
3.5.2.4 Tett nang.....	17
3.5.2.5 Spalt.....	18
3.6 ČESKÁ REPUBLIKA	20
3.6.1 Odrůdová skladba ČR.....	24
3.6.2 Žatecký chmel – chráněné označení původu	26
3.6.3 Chmelařské oblasti.....	28
3.6.3.1 Žatecko.....	28
3.6.3.2 Úštěcko.....	31
3.6.3.3 Tršicko.....	31
3.7 POLSKO	34
3.7.1 Historie pěstování chmele v Polsku.....	34
3.7.2 Chmelařství v Polsku před a po 2. světové válce	35
3.7.3 Pěstované odrůdy v Polsku:	35
3.8 ANGLIE.....	38
3.8.1 Přijetí chmele	38
3.8.2 Londýn jako centrum	38
3.8.3 První kroky ke kontrole chmele.....	39
3.8.4 Půda a podnebí.....	39
3.8.5 Anglické odrůdy chmele.....	40

3.9	Aktuální situace v pěstování chmele.....	42
3.10	Dopady potencionální změny klimatu	44
3.10.1	Hodnocení klimatických údajů v roce 2006 z hlediska růstu a vývoje chmelových porostů.....	46
4.	Závěr	48
5.	Seznam použité literatury	49

1. Úvod

První písemné zmínky o chmelu v Čechách pocházejí z 8. a 9. století. Dochovaných zpráv začalo přibývat na přelomu tisíciletí. Z této doby lze zjistit, že se začal chmel hospodářsky využívat. První rozkvět pěstování chmele začal za vlády Karla IV.

Chmel se na Žatecku pěstoval již před 700 lety. Z roku 1348 pochází první písemná zmínka o místní chmelnici, je však jisté, že chmelnice vlastnili právovárečníci a církevní hodnostáři již dříve. Nejdříve se chmel v širším měřítku začal pěstovat na klášterních pozemcích. Český a tím i žatecký chmel dosáhl vrcholu v 19. století, především pro svou vůni, barvu i obsah lupulinu a stal se také měřítkem pro stanovení kvality a cen chmele.

Podle výzkumu britských a českých vědců má globální oteplování negativní vliv na kvalitu chmele – důležité suroviny pro výrobu tradičního českého nápoje. Výsledky studie nasvědčují tomu, že i mírné oteplování způsobuje zkracování vegetačního období chmele, což zhoršuje jeho kvalitu. Ze simulace, při které vědci použili předpovědi budoucích změn klimatu vyplynulo, že by výnosy mohly v budoucnosti klesnout až o 10 % a obsah alfa hořkých kyselin, které jsou hlavním určujícím prvkem kvality. Sám fakt, že k tomu dojde, není překvapující, současné změny globálního klimatu to mohou pouze zrychlit.

Můžeme očekávat, že se pěstování chmele bude i nadále stěhovat do vyšších horských poloh nebo na sever. Jako další možnost pro pěstování chmele mohou být považovány nově vyšlechtěné teplomilné odrůdy. Pokud by se z nějakého důvodu přestal používat „žatecký chmel“ mělo by to na české pivo nepříznivý dopad – česká piva jsou postavena právě na typu žateckého chmele.

Z dosavadního vývoje zemědělské výroby je zřejmé, že se současné období vyznačuje kromě jiné velkou ekonomickou nestabilitou. Ze sledování vývoje cen vstupů a výstupů, jakož i povětrnostních podmínek vyplývá, že podobné problémy mají nejen země střední Evropy.

2. Cíl práce

Cílem této práce je vytvořit literární rešerši o rozšíření chmelařství v Evropě a sledovat změny v areálu pěstování chmele v souvislosti s globální změnou klimatu.

3. Literární rešerše

3.1 Chmel a jeho původ

Chmel otáčivý je vytrvalá bylina, která je pěstována na stanovišti 20 až 30 let. Je to pravotočivá liána se vstřícnými listy, které jsou srdčité až sedmilaločné, na povrchu drsné. Jedná se o jednu z nejrychleji rostoucích bylin. Od poloviny května do konce června dosáhne výšky 7 m. Při dostatku srážek a optimálních teplotách mohou dosahovat denní přírůstky až 25 cm. Chmel je dvoudomá rostlina. Samičí květenství je složeno z 20 až 60 kvítků hustě osázených na několikrát zalomeném věténku, které tvoří osu celého květenství. Květenství je označováno jako osýpka. Plodenstvím je chmelová hlávka. Plodem je nažka. Samčí květenství tvoří bohatě rozvětvená lata. Mohou se vyskytovat i hermafroditní rostliny. To znamená, že na rostlině jsou samičí i samčí květy (Rybáček, 1980).

Rod chmel (*Humulus* L.) taxonomicky patří do čeledi konopovité (*Cannabaceae*), řádu kopřivotvaré (*Urticales*). V rámci rodu jsou charakterizovány celkem tři druhy: chmel otáčivý – *Humulus lupulus* L., chmel japonský – *Humulus japonicus* Sieb.et Zucc. a endemický chmel junnanský – *Humulus yunnanensis* Hu. Chmel otáčivý (*Humulus lupulus* L.) se dále dělí na celkem pět variet: var. *Lupulus* kulturní, rostoucí v Evropě, která je rozšířena pěstováním po celém světě, var. *cordifolius*, rostoucí v Japonsku, var. *neomexicanus*, rostoucí na západě Severní Ameriky, var. *pubescens*, rostoucí na americkém středozápadě a var. *lupuloides*, rostoucí na východní části USA (Neve, 1991; Small, 1987).

Centrum původu je v Číně, kde se vyskytují všechny druhy rodu chmel (Collinson, 1989). Více než tisícileté pěstování chmele v chmelařských oblastech Evropy vyselektovalo z krajových odrůd dva výrazné genotypy aromatických chmelů s červenou a zelenou barvou révy. Molekulárně tak lze odlišit středoevropskou skupinu starých odrůd Žatce, Hallertau, Tetnangu, Spaltu a Bačky od skupiny starých západoevropských odrůd Fugglu, Goldingu, Hersbrücku, Elssaseru a Striesselspaltu (Patzak et al., 2010).

3.2 Požadavky chmele na prostředí

3.2.1 Klimatické podmínky

Výnos chmele velmi kolísá v závislosti na ročníku. Jedním z nejvýznamnějších faktorů, které ovlivňují hospodářskou hodnotu, je průběh počasí (Záruba, 2002). Chmelařské oblasti se rozkládají na území, kde podnebí vytváří přechod mezi klimatem mírným, přímořským

a vnitrozemským. Pro pěstování chmele jsou nejvhodnější oblasti s průměrnými ročními teplotami 8 až 10 °C. Vegetační souhrn teplot se pohybuje v rozmezí 2000 až 2800 °C. Chmel je vlhkomilnou rostlinou, hlavním zdrojem vody je půdní vláh a zásoba podzemní vody (Rybáček et al., 1980). Oblast Žatecka je mírně teplá a suchá. Žatecko leží ve srážkovém stínu, celoroční průměr srážek činí 450 až 600 mm, přičemž zhruba 60% (300 – 350 mm) spadne ve vegetačním období. Nejnáročnějším obdobím jsou měsíce červen (intenzivní tvorba vegetační hmoty) a červenec (květ, hlávkování). Pokud je v tomto období sucho, zásadně se tím snižuje výnos (Kopecký, 2002).

3.2.2 Půda

Chmel vyžaduje půdy hluboké s mocným profilem, hladinou spodní vody 1,2 až 2 m, s neutrální reakcí půdy, kolem 6,5 pH. Důležitý je obsah humusu. Nejvhodnější jsou půdy střední, hlinité až hlinitojílovité, hluboké, dobře výhřevné, dobře zadržující vodu a živiny. Výborné jsou i těžší jílovité půdy hnědočervené barvy tzv. permské červenky. Důležitá je i poloha chmelnic (Horejsek et Zich, 1990).

3.2.3 Živiny

Chmel je rostlina velmi náročná na živiny a hnojení, neboť během krátké doby (květen až srpen) vytváří velké množství nadzemní biomasy. Kopecký (2002), na podkladě získaných poznatků, poukazuje na to, že hybridní odrůdy reagují na dávky dusíkatých hnojiv v průběhu vegetace odlišně, a proto byly stanoveny pro každou odrůdu jiné optimální dávky. Nejnížší potřebu dusíku vykazuje odrůda Sládek (140 až 160 kg na 1 ha), naopak nejvyšší odrůda Premiant (200 až 220 kg na 1 ha) (Nesvadba, 2000).

3.3 Význam chmele a chmelařství v národním hospodářství

Chmel se pěstuje již od dávných dob, ne však tak dlouho, jak se používá. Původně se k výrobě piva používal chmel planě rostoucí a pravděpodobně teprve po mnoha staletích se přes zahradní pěstování dospělo k pěstování chmelu ve speciálních porostech – kulturách – chmelnicích. Původně domácí výroba piva se během středověku přeměnila na výrobu řemeslnou a teprve v novověku ve výrobu průmyslovou, a to vlastně až počátkem 19. století.

Pěstování chmele ve chmelnicích je již dnes velmi staré, na území dnešní ČR přes 1000 let.

Výroba v době feudální byla typickou malovýrobou. Dala by se charakterizovat nedostatkem zboží. Byla to doba bez krizí, avšak s nízkými sklizněmi, a kromě toho kolísání výnosů vlivem škůdců a chorob bylo nadměrné. I když se chmelnicím tyčkovkám dostávalo jistě největší možné péče, sklizně se pohybovaly např. v 17. století pouze mezi 2-3q na 1 ha a zcela výjimečně přesahovaly i 5q suchého chmele z hektaru. (Vent, 1963)

Chmel již není jednoúčelová rostlina, jakou byla v minulosti. Tj. rostlina, která se převážně nebo úplně používala pouze jako hodnotná a nezbytná pivovarská surovina.

V dnešní době má chmel mnohem širší využití. Chmelové révy jsou vhodné ke kompostování a mohou se použít ke hnojení jiných pozemků než chmelnic. Využití má také v kosmetice a lékařství.

Chmelová kosmetika

Chmel bývá v kosmetice využíván poměrně často. Výtažky z chmele lze najít např. v krémech, šamponech i kondicionérech. Pivní kosmetika má pozitivní vliv na vlasy, nehty i pokožku. Nachází se v ní vitamíny skupiny B a celá řada významných stopových prvků a minerálů – např. vápník, hořčík, draslík či sodík. V dnešní době se dá využít služeb tzv. pivních lázní (Benešová, 2013).

Chmel v lékařství

Léčebné účinky chmele objevili už velmi dávno staří Řekové a Římané. Ti jej používali především k čištění krve a objevili také jeho močopudné účinky. Později se chmel začal využívat jako prostředek k celkovému zklidnění a také odstranění žaludečních obtíží. Dnes je chmel respektive jeho výtažky běžnou součástí mnoha léků. Výtažky z chmele dokážou navodit pocit spánku, uvolňují křeče a také snižují horečku. Hořčiny, které rostlina obsahuje, podporují trávicí procesy. Chmel se dá využít také k léčení nespavosti, snižování podrážděnosti. Je vyhledávaný také pro své antibakteriální účinky (Benešová, 2013).

Počátky pěstování chmele

Podobně jako u jiných kulturních rostlin se i u chmele přešlo od sběru hlávek planého chmele postupně k jeho přímému vysazování a pěstování. Přesné datum, kdy se tak stalo, ale není známo. Chmel se stal postupem času jednou z hlavních a nenahraditelných surovin pro výrobu piva. Jeho historie pěstování je spojována s dějinami přípravy chmelených nápojů.

Z historických památek je zřejmé, že národové s nejstarší kulturou (Féničané, Babyloňané, Arabové, staří Řekové a Římané) chmelení nápojů neznali, i když připravovali nápoje ze sladu.

S prvními zprávami o pěstování a použití chmele se setkáváme později, než tomu bylo pravděpodobně ve skutečnosti. Lze mít za to, že v době pronikání slovanských kmenů do oblasti dnešní střední Evropy bylo již chmelení nápojů v západních a jihozápadních krajích bývalého Ruska známo a šířilo se pak do ostatních částí Evropy.

Zprávy o vaření piva značně předcházejí první zprávy o chmelení nápojů a pěstování chmelu. Je pravděpodobné, že ve zprávách o pivu z oblasti střední a západní Evropy z druhé poloviny 1. tisíciletí jde vesměs o piva v té době obvykle kořeněná, ale připravená bez použití chmele. Z 8. a 9. století jsou první ojedinělé písemné zprávy o chmelu, a to z různých míst, mezi nimi i z Čech, z roku 859. Později, a to v 10. a 11. století, zpráv o pěstování chmele podstatně přibývá. Z prvních zpráv je zřejmé, že chmel jako rostlina byl znám, později je chmel uváděn jako předmět povinně odevzdávaných dávek vrchnosti nebo klášteru, z čehož lze usuzovat i na jeho hospodářské využití.

Podle písemných zpráv se chmel z Čech vyvážel již počátkem druhého tisíciletí i po Labi do sousedních a jiných zemí. Vyvážel se i na Moravu, což je zřejmé z listiny práv města Brna z roku 903. O pokročilém pěstování chmele v Čechách svědčí i nadační listina Vratislava II. kostelu vyšehradskému z roku 1088, ukládající knížecím statkům za povinnost odevzdávat kostelu desátek chmele. Chmel byl v 11. a 12. století pěstován v jižních Čechách, na Plzeňsku, Boleslavsku, Přeloučsku, v Praze a jinde. Pravděpodobně již v této době byla práce s chmelem svěřována specializovanému pracovníku, který při směně chmelnice s ním i přecházel k novému vlastníku (Vent, 1963).

3.4 Chmelařství ve světě a trh s chmelem

V roce 1992 dosáhla celosvětová výměra pěstování chmele nejvyšší úrovně, (tj. 95 535 ha), od této doby s určitými výkyvy postupně klesala až na 49 721 ha v roce 2006. Od roku 2007 se celosvětová výměra chmele zvyšovala až na úroveň 58 469 ha v roce 2008. Od roku 2009 celosvětová plocha chmele opět klesá až na 49 069 ha v roce 2011. V meziročním srovnání je to o 1 729 ha méně, než v roce 2010. Celková produkce chmele v roce 2011 dosáhla 96 672 t při průměrném výnosu 1,97 t/ha.

Nejvíce se meziročně snížily pěstitelské plochy chmele v roce 2011 v Polsku o 272 ha (tj. o 14,8 %) a v ČR o 578 ha (11,1 %). Celkově se v Evropě výměra chmele snížila o 1,7 %. Výměra chmele v roce 2011 v České republice tvořila 9,4 % světové plochy. ČR tak zaujímá třetí místo mezi světovými pěstiteli chmele po Německu (37,1 % světové plochy) a USA (24,8 % světové plochy) (MZe, 2012).

3.5 NĚMECKO

Chmelařství hlavních oblastí Německa má dlouhou historii, ve které navazovalo na české chmelařství. Proti roku 1875 se pěstitelská plocha značně snížila a rovněž i produkce se snížila asi na polovinu (Vent, 1963)

Dnes se chmel pěstuje v Německu v pěti hlavních oblastech. Ve středověku se chmel pěstoval po celém Německu, ale především na severu. Ve městě Hanseatic League vyrostl hlavní pivovarský průmysl a rozvinutý prosperující obchod s chmelem. Třicetiletá válka (1618 - 1648) byla v podstatě devastující a vedla ke konci pěstování chmele v severním Německu. Pokusy o obnovení pěstování se neseťkaly s žádným trvalejším úspěchem. Teprve až po druhé světové válce začala Německá demokratická republika, stát vytvořený rozdělením Německa, podporovat pěstování chmele. Od sjednocení Německa v roce 1989/90 se stala chmelařská oblast známá jako "Elbe - Saale" region. V jižním Německu se pěstování chmele ve středověku soustředilo hlavně na provincii Franconia, která dnes tvoří severní část Bavorska. Chmel se v jižním Německu pěstoval od Pasova do Porýní. Ale na severu ještě chmelové oblasti nebyly jasně utvořené.

Ke konci 19. století se Hallertau ukázal jako největší chmelařská oblast v Německu. Byla to druhá největší oblast na světě, překonala ji pouze oblast amerického Yakima ve státě Washington (Barth et al., 1994).

Rozptýlené pěstování ve středověku

Jasně vymezené oblasti chmele, které známe dnes, se objevily už ve středověku. Pěstování bylo rozptýlené po celé Německé říši. Mapa Německa a jeho sousedů, při jejich současných politických hranicích, ukazuje některé z regionálních center středověkého pěstování chmele a obchodování s ním. Z mapy je zřejmé, že až do poloviny 18. století se pěstování chmele a obchodování s ním soustředilo spíše na severu Německa (Barth et al., 1994).

Pěstování chmele v 19. století

V roce 1875 byl vývoj pěstování chmele koncentrovaný především na jihu Německa. V jižním Německu oblast Bavorsko dominovala 17 713 hektary. Pěstování chmele se v Bavorsku rozkládalo ve střední Franconii na ploše více než 9 000 hektarů. Oblast Hallertau ještě nebyla vůbec důležitá, i když její fyzické hranice byly téměř stejné jako dnes (Barth et al., 1994).

Pěstování chmele po 2. světové válce

Pěstování chmele ve východním Německu po druhé světové válce ještě v padesátých letech nebylo zahájeno. Spolková republika měla po skončení války na západě osm oblastí chmele. Registrované sdružení německých pěstitelů chmele bylo založeno v roce 1949 ve Wolnzach. Mělo 11 854 členů rozšířených přes osm dílčích sdružení v osmi oblastech pěstování, jak je uvedeno v tabulce (Barth et al., 1994).

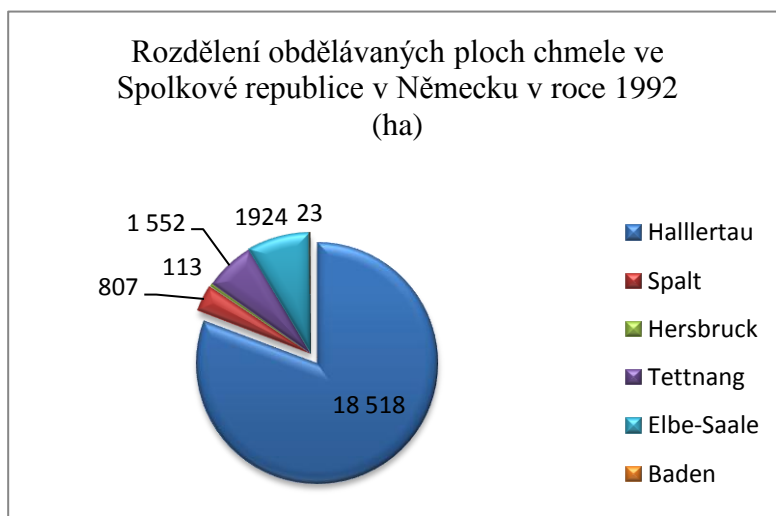
	Oblast	Místo sídla	Plocha
1	Baden	Sandhausen poblíž Heidelbergu	205
2	Hallertau	Wolnzach	6,784
3	Hersbrucker Gebirge	Hersbruck	1,03
4	Jura	Wolnzach	165
5	Rheinpfalz	Kapelle (poblíž Bad Bergzabern)	70
	Rottenburg Herrenberg		
6	Weil der Stadt	Herrenberg	750
7		Roth poblíž Nürnbergu	1,9
8		Tett nang	950

Tabulka 1 (Zdroj: Barth et al., 1994)

3.5.1 Pěstování chmele dnes

Sjednocení Německa, které vedlo k vytvoření následujících pěti oblastí pěstování chmele.

1. Hallertau (které se stalo součástí od 01. 08. 1992 nezávislá oblast Jura)
2. Spalt (včetně Kinding)
3. Hersbruck
4. Tett nang
5. Elbe - Saale



Graf 1 (Zdroj: Barth et al., 1994)

3.5.2 Chmelařské oblasti v Německu

1. Hallertau
2. Jura
3. Elbe – Saale
4. Tett nang
5. Spalt
6. Hersbruck
7. Ostatní

Rok	Farmy s chmelem
1960	7 137
1970	6 081
1989	3 234
1991	2 927

Tabulka 2 – Vývoj počtu farem od roku 1960
(Zdroj: Barth et al., 1994)

3.5.2.1 Hallertau

Hallertau je dnes jedním z největších světových chmelových oblastí a vytváří zhruba jednu pětinu světové produkce chmele.

Struktura pěstování chmele

Pěstování chmele v Hallertau je dnes stále téměř výhradně rodinný podnik. Nicméně počet farem rok od roku klesá. V roce 2006 došlo ke snížení počtu podniků o 46 ha na 1251. Celková plocha chmelnic byla 14 280 ha (Svoboda, 2006).

Hlavní odrůdy v Hallertau:

Aromatické odrůdy:

Perle – nárůst o 142 ha na 2 931 ha

Hersbrucker – pokles o 176 ha na 865 ha

Hallertauer Tradition – nárůst o 119 ha na 2 235 ha

SpalterSelect – nárůst o 8 ha na 740 ha

Hallertauer Mtf. – nárůst o 24 ha na 1 516 ha

Hořké odrůdy:

Magnum – pokles o 111 ha na 3 549 ha

Northern. Brewer – pokles o 28 ha na 395 ha

Taurus – pokles o 31 ha na 1 146 ha

Herkules – nárůst o 175 ha na 201 (Svoboda, 2006).

Průměrná velikost farmy vzrostla na počátku šedesátých let z méně než 1 ha až téměř na 6 hektarů v roce 1991. Velké farmy v Hallertau provozují samy rodiny s pomocí přátel a příbuzných. Sezónních pracovníků využívají pouze v pracovních špičkách, hlavně na jaře a na sklizeň. Tento způsob provozu je možný pouze v případě, že mají k dispozici nejmodernější techniku.

3.5.2.2 Jura

Když byla nejmenší chmelařská oblast Bavorska, Jura, 1. srpna 1992 včleněna do Hallertau stala se jeho 14. částí. Většina Jura plochy spadá do okresu Eichstatt, ale některé jeho části jsou ve venkovském okresu Kelheim a Pfaffenhofen. V oblasti Jura se chmel pěstuje na hřebenech pohoří Franconian Jura, které dává oblasti své jméno. Dobrou půdu a příznivé klimatické podmínky v dané oblasti vytvářejí jemnou vůni chmele, stejně kvalitní jako Hallertau. Chmel v Jura oblasti musel vždy držet stejné ceny jako Hallertau. To nakonec vedlo k začlenění Jura do oblasti Hallertau. Na rozdíl od Hallertau, Jura nemá tak dlouhou tradici pěstování chmele. První zmínka jako o nezávislé chmelařské oblasti je popsána v " Zákoně o certifikaci původu " ze dne 09. 12. 1929. V roce 1930 byla obdělávaná plocha chmele 117 ha s výnosem 900 q. Plocha a výnos zůstaly stabilní po mnoho let.

Po druhé světové válce se pěstování v Jura začalo postupně rozšiřovat. Pěstitelská plocha 225 hektarů v 1966 byla v roce 1985 rozšířena na téměř 800 hektarů.

3.5.2.3 Elbe-Saale

Nejsevernější pěstitelská oblast, zahrnuje oblasti Sasko, Sasko-Anhaltsko a Durynsko. Rozšířená od Budyšina na východě až na západ po Magdeburg. První zmínka o pěstování chmele v regionu byla před více než 1000 lety. Moderní éra rozrůstajícího se regionu začala v roce 1956. V současné době má rozlohu 1283 ha, takže je chmelařská oblast Elbe-Saale po Hallertau druhá největší oblast v Německu. Výměra z 3 zemí: Sachsen-Anhalt 563 ha, 412 ha Sasko, Durynsko 408 ha (Wittmann, 2014).

Díky sjednocení východního a západního Německa v roce 1990 se chmelařské farmy Německé demokratické republiky staly členy organizací Spolkové republiky. Po druhé světové válce, kolem roku 1950 se pěstování chmele začalo opět v Německé demokratické republice rozvíjet.

3.5.2.4 Tett nang

První písemná zmínka o pěstování chmele v oblasti Tett nang pochází z roku 1150. Od tohoto roku není o této oblasti žádná další písemná zmínka, až do 19. století. Pivovarnictví a pěstování chmele měly ve Württemberském království pouze malý význam, protože převažovalo vinařství. Tak tomu bylo až do počátku 19. století, kdy se pěstování chmele začalo rozšiřovat.

V roce 1818 vydala královská vláda dekret o udělení daňové úlevy pro pěstitele chmele. V regionu Württembersko, zejména v oblastech Rottenburg a Tett nang vzrostla v letech 1852 – 1868 obdělávaná plocha chmele ze 700 ha na 5 153 ha. Pěstování chmele dosáhlo svého vrcholu v roce 1885 na 8 000 ha s výnosem 130 540 q. Bylo to především díky Friedrichu Wirthovi, že se Tett nang stal jedním z nejmodernějších a technicky progresivních chmelařských oblastí. V letech 1921-1922 činila celková plocha pěstovaného chmele ve Württembersku 1200 ha, bylo to asi 10% z celkové plochy v Německu. Samostatné statistiky pro oblast Tett nang a Dolní Württembersko byly k dispozici poprvé až v roce 1934. Obdělávaná plocha v Tett nang byla 549 ha, ve zbytku Württemberska to bylo 496 ha.

Pěstování chmele po druhé světové válce

Po druhé světové válce došlo k výraznému snížení pěstování chmele. V roce 1950 se v Tett nang pěstovalo pouze 471 ha chmele.

Pěstování chmele v Tett nang dnes

Dnes se v Tett nang pěstuje chmel na asi 1 500 ha. Výnos se pohybuje kolem 40 000 q. Ačkoliv oblast Tett nang tvoří pouze kolem 6 % celkové německé produkce chmele – jak ve velikosti, tak v úrodě, je, spolu s oblastmi Spalt a Žatec, díky vysoké kvalitě aroma chmele, jednou z nejdůležitějších oblastí ve světě.

Vývoj pěstitelské plochy chmele v oblasti Tett nang			
Rok	Plocha (ha)	Počet podniků	Ø plocha podniku (ha)
1960	737	1348	0,55
1982	1282	496	2,48
1991	1512	414	3,65
2004	1220	196	6,2

Tabulka 3 (Zdroj: Chmelařství, 2006)

Půdní podmínky, klima, poloha

Chmelařská oblast leží na mladé moreně pobřežního pásu u města Tett nang. Rovina v nížině se střídá s kopcovitou krajinou. Od břehu Bodamského jezera 395 m n. m. stoupá krajina přes pahorkatinu k severu až do výšky 700 m n. m. V klimaticky příznivé zóně Bodamského jezera se chmelu velice daří. Srážky dosahují 800 – 1 200 mm ročně, z čehož 600 mm připadá na vegetační měsíce duben až srpen. Teplota dosahuje v průměru 8 – 9 °C, minimum je – 15 °C a maximum + 35 °C (Rosa, 2006).

3.5.2.5 Spalt

Spalt a další franské chmelové oblasti byly dominantou pěstování německého chmele až do přelomu 20. století. Jeho nadřazenost poté přešla ze severního do jižního Bavorska a vedení se ujal rod Hallertau. V minulých stoletích byl chmel pěstován na celém území císařského města Norimberku, v Neustadt ad Aisch, Cadolzburg, Altdorf, Markt Erlbach, Lauf Simonshofen, Eichstätt, Kinding, Jura, Hersbruck a Spalt. Z těchto měst byl Franky nejvíce proslaven Spalt, kde pěstování chmele sahá pravděpodobně až do konce 8. století.

Spalt leží v údolí řeky Fränkische Rezat, v nadmořské výšce 360 metrů, obklopen pohořími Massenber g (512 m), Giisseldorfer Berg (496 m), Hangsbronner Heights (448 m) a Schnittlinger Heights (445 m). Fränkische Rezat protéká chmelařskou oblastí od západu na východ. Co se týče geologických podmínek, tak je zde půda velmi hluboká a nabízí ideální podmínky pro růst chmelových rostlin.

Historie pěstování chmele ve Spalt

Chmel se v této oblasti pěstuje již více než 1 000 let. První písemná zmínka o pěstování chmele ve městě Spalt se nachází v dokumentu z roku 1341. Kolem roku 1380 chmel, jakož i vinice byly určeny k pěstování v děkanské zahradě města Spalt. Chmel z města Spalt měl vynikající pověst už ve středověku. Rok 1457 byl počátek prosperujícího obchodu s chmelem. Jemné vysoce aromatické odrůdy Spalter jsou ideální pro výrobu nejkvalitnějších pív.

Pokles pěstování chmele v dnešní době

V posledních letech došlo k prudkému poklesu výměry a sklizně chmele v oblasti Spalt. V roce 1990 byla úroda jen něco málo přes 17 000 q, které byly sklizeny na ploše 812 ha. Jsou to pouze 3 % průměrné sklizně v Hallertau. Průměrný pěstitel chmele hospodaří ve Spalt na ploše menší než 2 ha.

Vývoj pěstitelské plochy chmele v oblasti Spalt			
Rok	Plocha (ha)	Počet podniků	Ø plocha podniku (ha)
1960	914	2035	0,45
1982	813	634	1,28
1991	792	391	2,02
2004	388	98	4

Tabulka 4 (Zdroj: Chmelařství, 2006)

Rok 2011 byl pro Německo příznivý a sklizeň dosáhla rekordních hodnot. Sklizeno bylo celkem 38 800 t chmele z plochy 18 288 ha, při průměrném výnosu 2,1 t/ha. Nejvíce pěstovanou odrůdou zůstává Magnum (4 039 ha), dále Perle (3 396 ha), Hallertauer Tradition (2 757 ha) a Herkules (2 614 ha). Začíná se projevovat vysoký tlak na snižování ploch a předpokládá se pokles ploch o 6 % tj o 1 108 ha.

Meziroční pokles o necelých 300 ha, realizovaný výsaz 1 109 ha (polovina aromatické a polovina hořké odrůdy). Nadále pokračuje přesazování odrůdy Magnum za výnosnější Herkules (vyšší výnos alfa hořkých kyselin). Z důvodu škod způsobených vichřicemi a krupobitím na ploše cca 5 tis. ha je produkce odhadována mezeročně nižší o 2 – 3 tis. t. Nižší je i odhad celkového množství alfa hořkých kyselin, a to 2 610 t. Tento významný pokles se týká zejména hlavní pěstitelské oblasti Hallertau. Nejvíce pěstovanou odrůdou je hořký Magnum (3 201 ha), následovaný rovněž hořkou odrůdou Herkules (3 086 ha). Dále jsou nejpěstovanějšími aromatickými odrůdami Perle (3 048 ha) nebo Hallertauer Tradition (2 661 ha). Co se týče volného chmele z ročníku 2012, není dostupný žádný. Sklizeň 2013 je díky nižšímu odhadu pokryta smlouvami ze 112 %, následující roky z 93 %, 70 % a 44 %. Průměrná cena kontrahovaného chmele mírně vzrostla. Některé kontrakty na odrůdu Magnum byly převedeny na odrůdu Herkules (MZe, 2013).

3.6 ČESKÁ REPUBLIKA

Chmel se na Žatecku pěstuje více než 700 let. Písemné prameny o sbírání a pěstování chmele se dochovaly až z období raného středověku. Nejstarší světovou písemností o pěstování chmele je doklad z roku 768, ve kterém první franský král Pipin III. Krátký (714 - 768) věnuje opatství St. Denis chmelnici. Listinné doklady ke chmelu na našem území pochází z 8. a 9. století. Odkazují se na chmel sbíraný i pěstovaný ve chmelnicích. Počátkem druhého tisíciletí se chmel z Čech vyvážel po Labi do německého hanzovního města Hamburku na známé „Fórum humuli“. V 11. a 12. století byl chmel pěstován v jižních Čechách, na Plzeňsku, Boleslavsku, v okolí Přelouče i jinde. První český král Vratislav II. bohatě obdaroval benediktý klášter v Opatovicích poblíž Pardubic poddanými a pozemky. Na listě jsou uváděny chmelnice v Přelouči a blízké vsi Břehy. Ve stejné době daroval Vratislav desetinu všeho chmele vypěstovaného na královských statcích kapitule v Praze na Vyšehradě. O pokročilém pěstování chmele v Čechách svědčí nadační listina Vratislava II. kostelu vyšehradskému z roku 1088, která ukládala knížecím statkům za povinnost odevzdávat kostelu desátek chmele (Šíma, 2002; Fric, 2009).

Velký rozvoj znamenalo chmelařství za vlády císaře Karla IV. (1316 - 1378). Český chmel byl již tehdy dobře znám a hodnocen. Je patrné i z některých opatření, která směřovala proti vývozu sádě českého chmele. První písemná zpráva o pěstování chmele v Žatci je z roku 1348 o prodeji statku se zahradami a chmelnicemi (Pázler, 2001)

Mimořádná poptávka byla v 15. a 16. století. Český chmel byl drahým zbožím a jsou doklady o vyvinutém a výnosném chmelařství, o které pečovala především města. Český chmel se od této doby stal vyhledávaným artiklem pro své vynikající vlastnosti při výrobě kvalitních ležáckých piv. Třicetiletá válka byla pro chmelařství obdobím úpadku (Loudil, 1967; Fric, 1956).

V 18. století platilo, že český a tím zejména žatecký chmel měl výsadní postavení. Docházelo k opětovnému rozšiřování ploch a chmel byl vyvážen v takovém množství, které převyšovalo okolní pivovarskou spotřebu. Na sklonku 18. a v první polovině 19. století ovlivňoval chmelařství nejen u nás, ale i v jiných zemích značný pokrok v technologii vaření piva. Z Anglie k nám pronikal způsob spodního kvašení. Vaření piva se stavělo na odborný vědecký základ zásluhou vynikajících sládků, jako byl např. sládek František Ondřej Poupě (1753 – 1805), který první použil hospodárné metody v technologii. Do tohoto období spadalo i založení pivovaru se spodním kvašením v Plzni v roce 1842. Pivo tohoto Měšťanského pivovaru, s umem sládků Josefa Grolla, založilo slávu českého piva.

Pivovar již v letech 1849 – 1850 uvařil 11 tisíc hektolitrů piva a v roce 1913 měl výstav přes 1,6 mil. hektolitrů piva. Jeho vysoká kvalita byla mimo jiné podmíněna i kvalitním českým chmelem a ječným sladem. Nová technologie výroby se záhy rozšířila do celého světa a podle místa vzniku, města Plzně, se označuje jako Pils nebo Pilsner (Basařová, 2011).

V 19. století český, především žatecký chmel dosahoval vrcholu pro svoji vůni, barvu a obsah lupulinu a stal se tak standardem kvality i ceny nejen v rámci tehdejší rakousko-uherské monarchie, ale celé Evropy. Město Žatec se stalo evropským střediskem chmele. Vlivem značného rozšiřování pěstování chmele a prodeje docházelo i k záporným jevům, jako bylo míchání kvalitního žateckého chmele s podřadnými dováženými cizími partiemi chmelů. Proto byl v Žatci v roce 1833 založen chmelařský spolek, který chránil chmel vypěstovaný v Žatci a okolí plombováním žoků a vystavováním ověřovacích listin. V této době vznikla první známkovna chmele. Míchání chmele přesahovalo hranice působnosti těchto ochranných opatření, a proto v roce 1837 došlo k prvnímu spojení chmelařských obcí žateckého okresu a chmel se začal dělit na městský, okresní a krajský (Rybáček, 1980).

Druhou nesporně pokrokovou záležitostí bylo zavedení horkovzdušného sušení chmele. Počátky spadají do druhé poloviny 19. století, a to opět do tehdejších okresů Žatec, Louny a Rakovník. První sušárny byly obdobou hvozdových sušáren používaných při sušení sladu. Prakticky to znamenalo, že v každém chmelovém hospodářství byla vybudována chmelová sušárna. Zavedením horkovzdušného sušení chmele se výrazně zlepšila i kvalita sklizeného chmele. Bylo docíleno vynikající barvy a lesku hlávek. Tyto dva převratné zásahy v pěstování chmele měly nesporně svůj dopad i na rozsah jeho pěstování. Zatímco v Německu plochy klesaly, v českých krajích, především na Žatecku, Lounsku a Rakovnicku, dosahovaly svého maxima. Celková výměra chmele v roce 1907 překročila hranici 17 000 ha (17 280 ha). Čechy se staly největším světovým producentem této významné komodity (Zázvorka, 1956; Nesvadba, 2009).

První světová válka postihla české chmelařství značnou redukcí plochy i produkce. Plocha chmelnic v roce 1920 činila pouhých 7 362 ha a nový stát musel přijmout řadu opatření vedoucích k ochraně českého chmelařství a uspokojení vzrůstajících požadavků na výrobu chmele. V roce 1921 byl přijat zákon o povinném známkování chmele, kterým byla v roce 1922 pověřena Veřejná známkovna chmele v Žatci. Rovněž byl zaveden jednotný termín „Žatecký chmel“. Konjunktura a s ní spojená poptávka a neustále stoupající nákupní ceny chmele kulminovaly v letech 1924 a 1925. I přesto docházelo po této periodě, kdy již požadavky obchodu a spotřebitelů chmele byly naplněny, v českých krajích neustále k rozšiřování ploch chmele, které pokračovalo až do roku 1929, kdy celková výměra dosáhla

17 254 ha. Současně se vzestupem plochy a hromadící se zásobou chmele na trhu nastal prudký pokles cen, který začátkem třicátých let nepokryl ani náklady na samotnou sklizeň chmele. Plochy chmelnic musely být zredukovány a v roce 1932 byla celková plocha na našem území snížena na 9 856 ha (Rybáček, 1980).

V prvních letech po skončení druhé světové války bylo potřeba odstranit škody, které vznikly v rozsáhlém okupovaném území. Plochy chmelnic byly silně zredukovány na úroveň mírně převyšující 7 000 ha. Zvláštní úsilí si vyžádalo osídlení chmelařských závodů a materiální i odborné zabezpečení jejich provozu. Významným činitelem bylo převzetí obchodu s chmelem státem. I v poválečném období se vyváželo 60 až 80 % produkce. Bylo založeno Družstvo pěstitelů chmele, Výkupní sklad chmele n. p. Žatec (1952), Stanice pro pěstování chmele (1954), Výkupní podnik chmele (1958). Nejvýznamnější událost spadá do roku 1960 zřízením národního podniku Chmelařství Žatec. Vzhledem k nedostatku pracovních sil se značně usilovalo o mechanizaci prací ve chmelařství. Tehdejší Československo přistoupilo jako jedna z prvních zemí k postupné mechanizaci sklizně pomocí česacích strojů. V roce 1961 jich u nás bylo již 193. Pro sušení chmele se kromě komorových sušáren začaly používat i sušárny pásové, napojené přímo na česací stroje. Zaváděné široké spony chmelnic (3 x 1 m) umožnily využití traktorů při mechanizovaném řezu chmele a kultivačních pracích ve chmelnici. K pokroku došlo i v ochraně chmele proti chorobám a škůdcům. Na vývoji a zavádění změn v agrotechnice pěstování chmele se velmi aktivně podílel Výzkumný ústav chmelařský v Žatci. V 70. a 80. letech minulého století se rozsah pěstování chmele v Čechách stabilizoval na úrovni 10 tisíc hektarů s průměrným výnosem kolem 1 t/ha. Jedinou pěstovanou odrůdou byl Žatecký poloraný červeňák, pěstování jiných odrůd nebylo povoleno, přestože šlechtění původních českých hybridních odrůd bylo zahájeno již na přelomu 60. a 70. let minulého století (Fric et Chvalovský, 2005).

V roce 1989 zanikl dlouholetý monopol a. s. Koospol. Postupně vzniklo několik obchodních firem, které se zabývaly výkupem chmele od pěstitelů a po zpracování v balírnách jej prodávaly domácím i zahraničním pivovarům. Po roce 1989 došlo v českém chmelařství k mnoha změnám. Především se změnilы vlastnické vztahy k půdě. Na restituovaných chmelnicích začali hospodařit noví majitelé nebo byly chmelnice pronajímány jiným podnikatelským subjektům. V pěstitelské oblasti došlo k jedné velmi významné změně (Fric, 2002).

Od roku 1991 se začal pěstovat Žatecký červeňák z ozdravené sadby. Speciálními postupy byly sádky zbaveny hospodářsky škodlivých virů a viroidů. V roce 1992 byl Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský privatizován na společnost s ručením omezeným

a současně přejmenován na Chmelařský institut s.r.o. V polovině 90. let minulého století zasáhla české chmelařství velká krize, v jejímž důsledku poklesly pěstební plochy v letech 1996 a 1998 přibližně na polovinu, tj. 5 500 ha (Šíma, 2002).

Za další historický mezník lze považovat rozšíření odrůdové skladby o původní české hybridní odrůdy. V roce 1994 bylo povoleno pěstování odrůd Sládek a Bor, o dva roky později byla registrována odrůda Premiant. Po roce 2000 následovaly odrůdy Agnus (2001), Harmonie (2004), Rubín (2007), Vital a Kazbek (2008). Rozsah pěstování hybridních odrůd postupně narůstal až na bezmála 600 ha v roce 2008. Ke změně došlo i v obchodu s českým chmelem (Nesvadba, 2009)

Na základě nařízení Evropské komise z května 2007 bylo označení „Žatecký chmel“ zapsáno do rejstříku chráněných označení původu a chráněných zeměpisných označení Evropské unie. Vzhledem k celosvětové nadprodukcí chmele došlo po roce 2010 k dalšímu poklesu pěstebních ploch chmele na cca 4 500 ha. Globalizace, vzájemná propojenost tržních ekonomik nejen v evropském prostoru a celkově turbulentní změny v socioekonomickém prostředí světa s sebou přinášely nové výzvy i pro chmelařství, na které bylo zapotřebí rychle reagovat. Aktuálním trendům věnuje maximální pozornost český chmelařský výzkum (Nesvadba et al., 2013).

Významným mezníkem se v roce 2012 stala sklizeň vůbec prvního ekologicky vypěstovaného chmele. Soustavný tlak na úsporu pracovních sil vyústil v realizaci pokusů a šlechtitelskou práci pro nízké konstrukce. Molekulární a chemické bádání vneslo řád do nepoctivých obchodních praktik, environmentální aspekty směřovaly k integrované produkci chmele. České chmelařství si bylo potencionálních úskalí vědomo, za pomoci výzkumu je analyzovalo a pozitivní prvky implementuje. S vědomím historické zkušenosti udělá vše potřebné pro to, aby se z prvotřídního produktu mohly těšit i budoucí generace (Nesvadba et al., 2013).

V posledních letech dochází k velkým technologickým změnám. Od roku 2008 je využívána nová technologie pěstování chmele na nízkých konstrukcích. Klasická technologie využívá konstrukce pro pěstování chmele vysoké 7 m, zatímco nová technologie je založena na systému pěstování chmele na konstrukcích vysokých pouze 3 m. Tato změna výrazně snižuje potřebu sezónní lidské práce a spotřebu pesticidů v ochraně proti chorobám a škůdcům. Hlavní důvod, proč nejsou v ČR vhodné odrůdy pro tento způsob pěstování registrovány, je ten, že dosud nikdo v Evropě, s výjimkou Velké Británie, nepovažoval tuto technologii za perspektivní. Až problémy s dostupností sezónních pracovních sil a vysoké finanční náklady na lidskou práci nutí i naše pěstitele chmele přecházet postupně na systém

pěstování chmele na nízkých konstrukcích. Tento, pro nás dosud netradiční způsob pěstování má své začátky ve Velké Británii, kde se chmel na nízkých konstrukcích běžně pěstuje již od poloviny devadesátých let. Právě zde mají největší zkušenost se šlechtěním nových odrůd chmele vhodných pro nízké konstrukce. Z tohoto důvodu byl navázán kontrakt s anglickým pracovištěm, kde se specializují na šlechtění odrůd vhodných pro pěstování na nízkých konstrukcích v podmínkách ČR. U odrůd na nízké konstrukce jsou preferovány tyto znaky: krátká internodia, nízké nasazení plodonosných pazochů, husté nasazení chmelových hlávek, vzpřímené postavení pazochů. Lze předpokládat, že i v České republice budou v nejbližší době registrovány odrůdy pro nízké konstrukce (Pázler, 2002).

3.6.1 Odrůdová skladba ČR

V ČR se pěstují dvě skupiny odrůd. Hlavní skupinu tvoří odrůdy jemně aromatického Žateckého poloraného červeňáku a druhou je skupina hybridních odrůd. První skupina vznikla vegetativním způsobem (negativní výběr, populační výběr, individuální výběr), tudíž se ze šlechtitelského hlediska jedná o klony. Nejznámější jsou Osvaldovy klony č. 31, 72 a 114, dále potom Blato, Blšanka, Lučan, Podlešák, Siřem a Zlatan (Šnobl et al., 2005).

Nevýhodou těchto odrůd je však menší výnos a nižší obsah α -hořkých kyselin, který byl částečně zapříčiněn horší odolností proti napadení viry a viroidy. Proto vznikl ozdravovací proces těchto odrůd metodou meristémových kultur. Výrazný vzestup výnosů chmele a obsahu α -hořkých kyselin u žateckého chmele byl získán ozdravením Osvaldova klonu 72, který byl uskutečněn na přelomu 80. a 90. let. Počátkem 90. let 20. století se začala uplatňovat i v provozních podmínkách meristémová forma (MER) Osvaldova klonu 72, jehož výnosnost je vyšší o 20 až 30 % oproti tradičním klonům žateckého chmele (Vrzalová et Fric, 1993). Osvaldův klon 72 MER se v roce 2004 pěstoval na 1 979 ha z celkové sklizňové plochy chmele v České republice (Barborka, 2005). V letech 1992 až 1998 ozdravená forma prokázala vyšší výnos chmele o 28,1 % i vyšší obsah alfa hořkých kyselin o 48,0 %, než tradiční forma. V dnešní době jsou ozdraveny všechny Osvaldovy klony, tj. klon 31, 72, 114 a po kontrole zdravotního stavu také hybridní odrůdy Bor, Sládek, Premiant a Agnus. (Nesvadba et al., 1999).

Mezi hybridní odrůdy patří Bor, Premiant, Sládek, vysokoobsažná odrůda Agnus a aromatická odrůda Harmonie (Šnobl et al., 2005). Z důvodu nízké poptávky po hybridních odrůdách byly první hybridní odrůdy VÚCH 70 (Bor) a VÚCH 71 (Sládek) registrovány až v roce 1987 a k volnému pěstování byly povoleny teprve v roce 1994 (Krofta et Nesvadba,

2008). Hybridizace chmele je velice náročný a dlouhodobý proces, protože minimální doba od křížení až po navržení nového genotypu je 10 až 15 let. Šlechtění odrůd Sládek, Bor a Premiant trvalo téměř 20 let. Modernizací šlechtitelských metod se podařilo tuto dobu výrazně snížit, proto odrůda Agnus byla registrována už po 13 letech od křížení (Nesvadba, 1997).

V roce 2013 činila pěstitelská plocha, podle údajů UKZÚZ, oddělení chmele a registru chmelnic, 4 339 ha. Oproti loňskému roku se plocha snížila o 24 ha. Nejvíce se plocha snížila u odrůdy Premiant a to o 27 ha. Odrůda Sládek byla snížena pouze o 8 ha. Výsazy činily celkem 196 ha, na kterých se největší měrou podílel Žatecký poloraný červeňák a to 180 ha. Majoritní odrůdou stále zůstává ŽPČ, v roce 2013 jím bylo osázeno 3804 ha celkové pěstitelské plochy.

Odrůdová skladba chmele v ČR (ha)				
k 30. 4. 2013				
Odrůda	Žatecko	Úštěcko	Tršicko	ČR
ŽPČ	3 386	391	397	3 804
Agnus	48	3	0	51
Bohemie	1	0	1	2
Bor	3	2	0	5
Perle	1	0	0	1
Halertau Tradition	1	0	0	1
Harmonie	5	0	0	5
Kazbek	3	0	0	3
Premiant	118	44	40	202
Rubín	1	0	0	1
Saaz Late	7	2	0	9
Saaz Special	6	0	0	6
Sládek	161	18	55	234
Vital	2	0	0	2
Ostatní	13	0	0	13
CELKEM	3 386	458	495	4 339

Tabulka 5 (Zdroj: UKZUZ)

Věková struktura chmele podle stavu k 20. 8. 2011 (ha)									
Období založení porostu	Stáří porostu (roky)	Žatecko	%	Úštěcko	%	Tršicko	%	Celkem ČR	%
-1991	20 a více	989	28,1	193	36,8	19	3,2	1 201	26
1992-1996	15-19	287	8,2	41	7,8	166	28	494	10,7
1997-2001	10-14	953	27,1	88	16,8	311	52,5	1 352	29,1
2002-2006	5-9	559	15,9	89	17	41	7	689	14,9
2007-2011	do 5 let	728	20,7	113	21,6	55	9,3	896	19,3
Celkem		3 516	100	524	100	592	100	4 632	100

Tabulka 6 (Zdroj: UKZUZ)

3.6.2 Žatecký chmel – chráněné označení původu

Žatecký chmel – historie známkování chmele

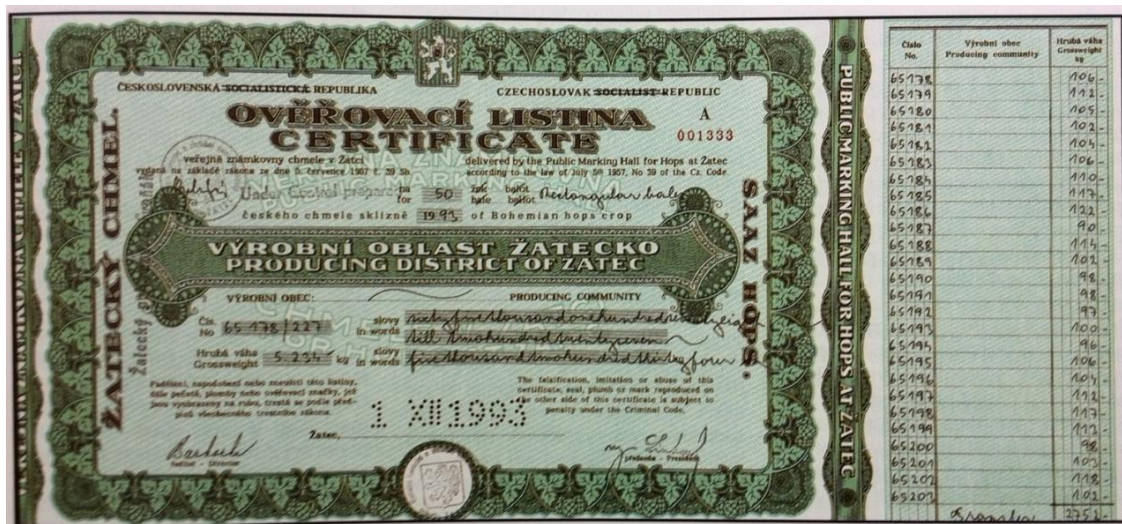
Známkování chmele, ve kterém je zahrnuto označování a ověřování jeho místního původu, má v Čechách dlouholetou tradici. Český chmel se začal známkovat již v 16. století, neboť mnozí obchodníci míchali naše chmele s chmelem méně hodnotným a tyto směsi vydávali za české chmele. Známkování bylo tenkrát spojeno s městskými trhy a organizovala je města – Rakovník, Žatec, Louny, Beroun atd., která označovala chmel městskou pečetí a písemným osvědčením. Nejstarší listina, dosvědčující původ chmele, pochází z roku 1575 z Rakovníka. V této době také vznikl zvláštní řád mezi obchodníky a pěstiteli chmele. Známkovna chmele v Žatci byla založena v roce 1884.

První republika byla po stránce legislativní ke chmelu velmi štedrá. Zákon z 12. srpna 1921 nařizoval povinné známkování chmele a vymezoval chmelařské výrobní oblasti: žateckou, roudnickou, úštěckou, dubskou a tršickou. Přesně určoval funkci a poslání známkovent. Zákon č. 89 z roku 1934 a prováděcí vyhláška 131 zavedly povinné označování veškerého vypěstovaného chmele a povinné ověřování chmele vypěstovaného ve chmelařských oblastech.

Ověřován je jen kvalitní chmel z chmelařských výrobních oblastí. Tuto práci zajišťují kontroloři v balírnách chmele. Obal je uzavřen plombami a je vystavena ověřovací listina podle potřeby v jazyku českém, anglickém, německém, francouzském, ruském a španělském.

Snahou samotných známkovent je maximálně vyhovět požadavkům podnikatelů na včasné a kvalitní známkování. Zároveň s tím však vyžadují respektování zákonných předpisů a přísnější dozor na vstupních a výstupních místech posklizňových úprav chmele. To vše s cílem přispět k udržení a posílení pozic českého chmele na světových i domácích trzích (Linhart, 1994).

Obrázek 1 (Zdroj: Chmelařství, 1994)



Stopy historie na chmelových známkách

Kovové, papírové, lepenkové nebo plastové známky, potvrzovaly česáčům odvedený pracovní výkon, tj. množství načesaného chmele, neodmyslitelně patří k minulosti českého chmelařství.

Kovové chmelové známky bývaly někdy dodatečně upravovány vbitím písmen či značek, jež označujeme jako kontramarky, případně proražením kruhového otvoru. Jen zcela ojediněle se vyskytují známky, na nichž byla vyraženým otvorem odstraněna část textu. Ze zatím zdokumentovaných jsou to především známky Franze Poppera z Bezděkova u Žatce, na rubu s hodnotovými zlomky 1/2 a 5/4. Obloukovým otvorem odstraněné osobní jméno POPPER připomíná jidiš. Jeho nositel byl nejspíše židovské národnosti. Lze soudit, že k úpravě známek mohlo dojít někdy po Mnichově, tedy na podzim roku 1938, po odtržení našeho pohraničí. Tehdy i Žatecko bylo připojeno ke třetí říši. Snad proto muselo být jméno nearijce ze známek odstraněno.

Většina chmelových známek nese na lící straně jméno a adresu vydavatele. Jen poměrně málo jich je označeno pouze jménem, iniciálami, číslem. Mezi tyto poloanonymní patří další známka na 10 věrtelů chmele (10 viertel), z níž však byl výřezem tvaru štítu z líce odstraněn dnes již neznámý monogram nebo symbol. Zatímco u předchozí známky Franze Poppera nebylo neskutné zjistit správné znění původního textu, ze zbytků monogramu na této známce lze jen stěží odhadnout, co vlastně výřez odstranil. Pokusy o rekonstrukci vedou k nejistému výsledku. Zdá se, že zde nejspíše bývala trojice písmen RFP. Odlišným povrchem od obou ostatních písmen se odlišující středové F evokuje představu, že mohlo jít o iniciály jména šlechtice, svobodného pána (Freiherr). Zatím nevíme, na kolik je tento předpoklad správný, tím méně pak komu tento monogram kdysi patřil. Zdá se málo pravděpodobné, že výřez tvaru štítu by byl zvolen pro odstranění pouhého monogramu. Tato skutečnost snad napovídá, že na monogramu původně ležel nějaký erb nebo symbol, pozdějším uživatelům známek nepřijatelný, což někdy po roce 1945 vedlo k jeho odstranění (Chmelařská ročenka, 2001).

3.6.3 Chmelařské oblasti

V České republice je pěstování chmele rozděleno do chmelařských oblastí, které jsou vymezené zákonem o ochraně chmele č. 68/2000 Sb. a Vyhláškou Ministerstva zemědělství ČR č. 318/2000 (Šnobl et al., 2005). Spadají sem tři chmelařské oblasti: Žatecko, Ústěcko a Tršicko. Nejrozlehlejší oblastí je Žatecko, kde se v roce 2012 pěstoval chmel na 3 400 ha, což představovalo 74,5 % ploch chmele. Druhé je Tršicko s 500 ha (13 % ploch), a třetí je Ústěcko se 466 ha pěstebních ploch (12,4 % ploch) (Hajšl, 2005).



3.6.3.1 Žatecko

Obrázek 2 (Zdroj: <http://svet-piva.cz/clanky-o-pivu/2012/10/12/chmel/1>)

Žatecká chmelařská oblast je značně členité území s příznivými půdními podmínkami. Oblast je charakteristická nízkými srážkovými úhrny, protože se nachází ve srážkovém stínu Krušných a Doupovských hor, avšak jejich rozložení v průběhu sezóny je relativně příznivé. Severní část oblasti je ohraničena údolím řeky Ohře, jižní část je tvořena Rakovnickou plošinou a západní část se rozkládá v povodí Blšanky. V oblasti jsou vymezeny dvě chmelařské polohy, které jsou velice příhodné pro pěstování chmele. První oblastí je Podlesí, které zahrnuje část lounského okresu a sahá až po severní část pohoří Džbán. Druhou polohou je údolí Zlatého potoka, které zahrnuje území podél říčky Blšanky, pramenící v Doupovských horách a dále protékající Podbořanskem až k Žatci, za kterým se vlévá do řeky Ohře.

Žatecká chmelařská oblast

Žatecko je největší chmelařskou oblastí v České republice. Oblast tvoří katastrální území obcí okresů Louny, Rakovník, Kladno, Chomutov, Plzeň-sever a Rokycany. Ve dvou posledně zmíněných okresech se však již chmel nepěstuje. Území žatecké oblasti je členité, s výraznými výškovými rozdíly. Dolní Poohří se 165 m n.m., Džbánská vrchovina s 534 m n. m. V Třeboci se pěstuje chmel v nadmořské výšce 520 m. Severní část oblasti je tvořena údolím řeky Ohře. Směrem na jih se zvyšuje nadmořská výška a chmelnice jsou umístěny na svazích a v údolích potoků Hasiny, Kláštereckého a Pochválovského. Jižní část tvoří Rakovnická plošina. Západní členitá oblast se nachází v povodí říčky Blšanky

(Zlatý potok). Tato oblast je od severozápadu chráněna Krušnými horami, Doupovskými vrchy a Českým středohořím.

Většina chmelnic v žatecké oblasti je založena na půdách, které mají svůj původ ve vrstvách permského geologického útvaru. Tyto půdy označované jako permské červenky jsou bohaté na minerály. Obsahují zejména sloučeniny železa a manganu a jsou nejlepšími půdami pro jemný aromatický chmel. Půdy hnědozemního typu se vyskytují na plošinách svahů Džbánské vrchoviny. Lužní půdy se vyskytují v údolí řeky Ohře a jejich přítoků. Na vápencových půdách v části Džbánské vrchoviny se vyskytují rendziny.

Žatecko je mírně teplou a suchou oblastí. Teplotní normál v Žatci se pohybuje na úrovni 8,5 °C, průměrná roční doba slunečního svitu je 1800 hodin. Roční srážky jsou 441 mm a ve vegetačním období spadne v průměru okolo 260 mm.

Historie: První ojedinělé zprávy o chmelu pocházejí z 8. a 9. století. Na přelomu tisíciletí zpráv přibývá a je zřejmé, že šlo o plodinu významného hospodářského využití. Již začátkem druhého tisíciletí se chmel z Čech vyvážel po Labi do sousedních zemí. V seznamu vyváženého zboží z Čech z roku 1101 je i chmel, který se dostával v Hamburku na známé "Forum humuli", kde byl hodnocen zvláštními znalci. Nadační listina Vratislava II. z roku 1088 ukládá knížecím statkům, mimo jiné v Žatci, povinnost odevzdávat vyšehradskému kostelu desátek chmele (Rosa, 2007).

Město Žatec

Město Žatec je centrem českého chmelařství. Dlouholetá tradice pěstování světově uznávaného žateckého chmele se podepsala na vzhledu města. V unikátních bývalých chmelařských budovách v centru Žatce byl zbudován Chrám chmele a piva - naučně zábavný komplex opírající se o místní chmelařskou historii i současnost. A tak se z města Žatce stalo atraktivní kulturní město pro každého.

Žatec – centrum českého chmelařství

Město Žatec je již dlouhou dobu považováno za centrum českého chmelařství. Už ve 12. století byl Žatec, který se později stal i královským městem, významným střediskem obchodu. Kdy se Žatec stal významným centrem chmelařství, není přesně známo. První zmínky o pěstování chmele na Žatecku pochází až z 2. poloviny 13. století a dokumenty výslovně zmiňující žatecký chmel se objevují asi o sto let později.

Chmelařství se rozvíjelo a díky vhodným klimatickým podmínkám pro pěstování chmele se postupně soustředilo zejména do okolí Žatce. A právě Žatecko je největší

a nejvýznamnější chmelařskou oblastí dodnes. Dlouholetá tradice pěstování chmele v okolí Žatce měla významný vliv nejen na místní krajinu, ale i na vzhled měst, a také na zdejší kulturu a lidi samotné (Basařová, 2011).

Město plné komínů

Období 19. a počátku 20. století nazývané zlatý věk českého chmelařství, změnilo podobu Žatce snad nejvíce. Ve městě vznikaly nejrůznější stavby určené ke zpracování či skladování chmele. Siluetu města tak začaly měnit nově vznikající vysoké komíny od sirných komor, byly budovány sušárny, balírny a sklady chmele. Tyto nové chmelařské budovy vznikaly zejména na takzvaném Pražském předměstí, v centru města, kousek od žateckého náměstí. Vznikl tak unikátní komplex průmyslových staveb, propojených náměstíčky a ulicemi.

Postupem času však tyto významné stavby přestávaly být používány a začaly chátrat. Celý komplex se v roce 2003 dočkal prohlášení za památkovou zónu. Dalšímu chátrání nevyužitých staveb zabránil nový projekt Chrám chmele a piva, který v roce 2011 vnesl do chmelařského centra nový život (Basařová, 2011).

Chrám chmele a piva

Chrám chmele a piva je novou dominantou Žatce. Jde o naučně zábavný komplex sídlící ve zrenovovaných chmelařských budovách. Projekt Chrám chmele a piva tak vytvořil ze žateckého Pražského předměstí příjemné a turisticky atraktivní místo, které by při výletech po zemi české nemělo uniknout ani vám.



Obrázek 3 Chrám chmele a piva

Dočesná

Dočesná byla původně středověkou oslavou a byla spojována se žateckým vinařským cechem. Zajímavostí totiž je, že ještě v 16. století se na Žatecku pěstovala réva vinná na stejné rozloze jako chmel. A tak vinaři spolu s vinobraním každoročně na oslavu dočesání posledního chmelového štoky pořádali také dočesnou.

Tato původně středověká tradice však postupem času zanikla, až začátkem 20. století došlo opět k jejímu obnovení. V poněkud upravené podobě se dočasná dochovala až dodnes a každoročně na konci léta láká tisíce návštěvníků na pivo, jídlo a zábavu (Vent, 2002).

3.6.3.2 Úštěcko

Oblast Úštecká je o něco úrodnější, protože oproti Žatecké oblasti se vyznačuje četnějšími srážkami, vyšší průměrnou teplotou za vegetaci a nižší nadmořskou výškou. Nejvýznamnější částí je chmelařská poloha Polepská blata. Tato poloha je charakteristická především příznivými vláhovými poměry a nízkou nadmořskou výškou neboť se nachází na pravém břehu Labe.

Úštecká chmelařská oblast

Úštecká chmelařská oblast bezprostředně sousedí se žateckou oblastí a zahrnuje katastrální území v okresech Litoměřice, Česká Lípa a Mělník. Má nižší nadmořskou výšku od povodí Labe 147 m až k úpatí vrhu Sedlo 450 m n. m. Na sever od Labe se zvedá terénní vlna, kterou přerušují potoky Liběšický a Úštěcký. Dále se pak terén zvedá a dosahuje až k Českému středohoří. K jihu klesá terén do údolí Vltavy, v západní části do údolí Ohře.

Pokud jde o půdní podmínky, pak se v celé oblasti vyskytují půdy hnědozemního typu, okrajově půdy černozemního typu. Mezi Úštěkem a Litoměřicemi jsou půdy, které vznikly na křídových slínech. V okolí Roudnice jsou rendziny na vápencových horninách. Roční úhrn srážek je v průměru 489 mm, ve vegetačním období kolem 284 mm (Rosa, 2007).

3.6.3.3 Tršicko

Nejmenší chmelařská oblast se rozkládá na Moravě. Oblast Tršice se nachází na rozhraní Hornomoravského úvalu a bečovské oblasti Moravské brány (Šnobl et al., 2005).

První zmínka o pěstování chmele v Tršicích je z r. 1506 (o pivovaru r. 1561). Majitelem Tršic byl tehdy Nikodem z Bobolusk (Bobolusky - malá osada v Polsku).

V minulých stoletích se pěstoval chmel na Moravě velmi roztroušeně, zejména kolem klášterů a panských statků. Až v roce 1861, kdy Hynek Florýk založil první chmelnici na pozemku za svým domem, začalo tzv. novodobé moravské chmelařství v oblasti, která podle městečka Tršice dostala později oficiální název - Tršická chmelařská oblast.

Tršická chmelařská oblast vlastně vznikla, podobně jako chmelařské oblasti v Čechách, dlouhodobým vývojem a dá se říci jakousi přirozenou rajonizací, která vyústila v oblast, kde se dá pěstovat velmi kvalitní chmel.

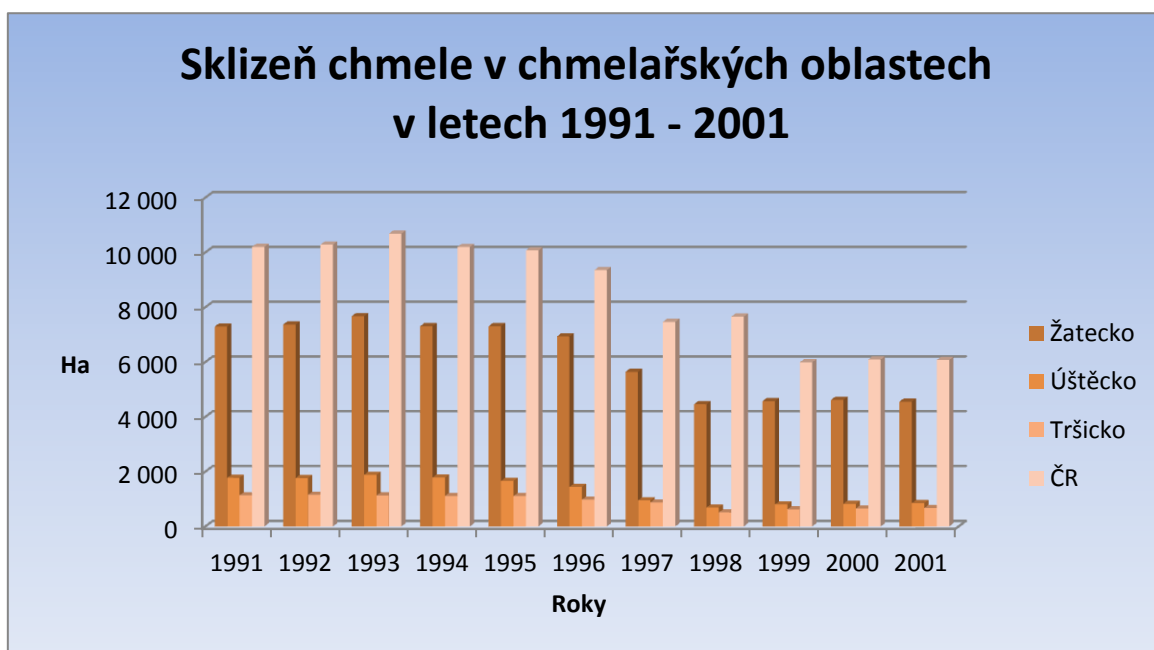
Plochy chmele měly na Tršicku vzestupný trend. Tak např. v roce 1902 byla plocha chmelnic již 867 ha. Jednalo se zejména o tzv. tyčovky o výměře několik arů. Tršické chmelařství však mělo i svá úskalí, kdy stálo na pokraji záhuby a to poprvé za první světové války, poté v třicátých letech v době hospodářské krize a dále v době okupace, kdy bylo na Moravě pouhých 75 ha chmelnic. Dokonce počátkem roku 1950 bylo na Moravě jen 60 ha chmelnic. Po tomto roce dochází k postupnému rozšiřování chmelnic a již v roce 1958 byla plocha 289 ha, v roce 1976 564 ha, v roce 1980 675 ha a v roce 1990 1135 ha.

Po roce 1993 se začal projevovat přebytek chmele ve světě a zasáhl i Tršickou oblast, kde výměra poklesla v roce 1997 na pouhých 876 ha, z toho bylo 17 % výsazů (Anonym, 2014).

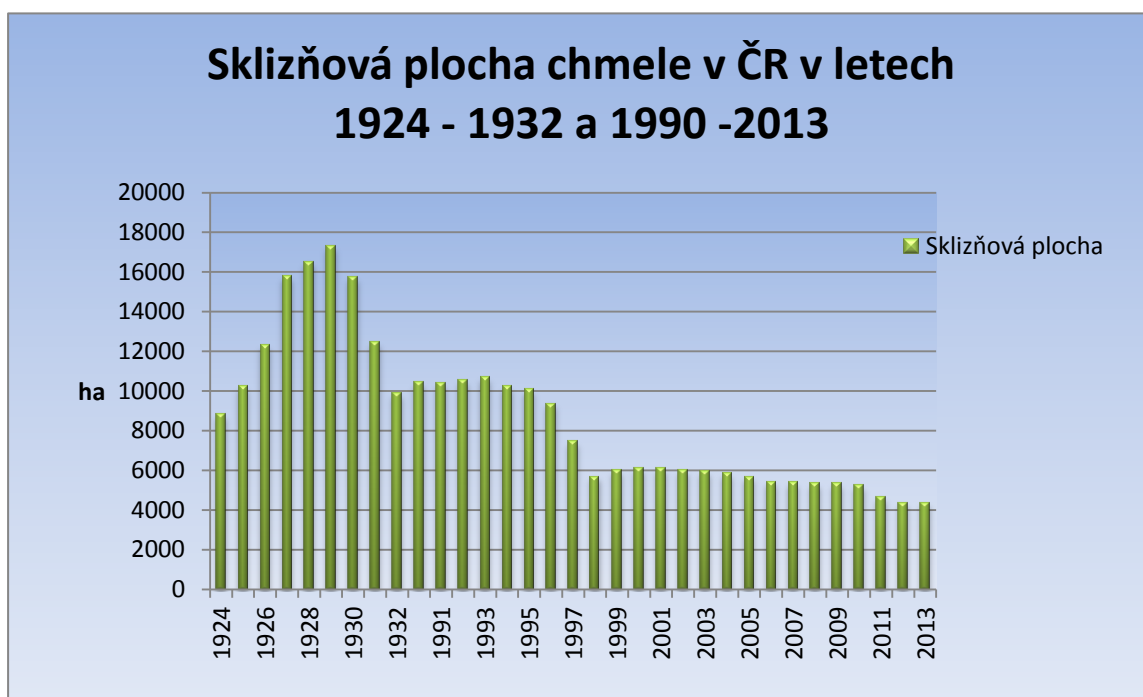
Tršická chmelařská oblast

Tršicko je moravskou chmelařskou oblastí, která se rozkládá v okresech Olomouc, Přerov a Prostějov. V této oblasti převládají půdy hnědozemního typu. Většinou jsou to půdy hluboké, středně těžké, hlinité, ale také jílovitohlinité až jílovité. Roční úhrn srážek je 600 - 650 mm. Většina chmelnic je vysázena v nadmořské výšce 260 – 300 m n. m.

Historie: První zmínka o pěstování chmele na Moravě je z roku 1263 a uvádí pěstování chmele v Kelči a Choryni, v současném okrese Vsetín. Dříve pěstovaly chmel na Moravě hlavně velkostatky pro potřebu vlastních pivovarů. Ve 13. století to bylo v kraji hradištském a v osadách založených olomouckým biskupem Brunem. Ze 14. století jsou uchovány záznamy o tom, jak se převážel chmel a chmelené nápoje (medovina a pivo) na českomoravských hranicích. V 16. století v r. 1563 byla založena "velká chmelnice panská" u Vlasatic na Břeclavsku, chmelnice u Mikulova, v r. 1580 v Osové u Telče, v r. 1590 u Bouzova, Vizovic a Dobroměřic. Ke konci 16. století, v r. 1598 pak u Hodonína a v Otaslavicích na Prostějovsku, roku 1629 pak u Prusinovic na Kroměřížsku. V 18. století v r. 1716 u Čech poblíže Prostějova, r. 1718 u Koryčan na Kroměřížsku a v r. 1750 v Těšeticích na Olomoucku. V témže roce také ve Skrbeni na "Novém světě" u Olomouce. Na Přerovsku to bylo v Říkovcích a Radslavicích (Rosa, 2007).



Graf 2 (Zdroj: Mze, 2011)



Graf 3 (Zdroj: Mze, 2013)

3.7 POLSKO

3.7.1 Historie pěstování chmele v Polsku



Nejstarší písemná zmínka o pěstování chmele v Polsku pochází z roku 1224. Hlavní oblasti pěstování byly jihovýchodní oblasti země, Dolní Slezsko a Wielkopolska. Pravděpodobně se na území východní Evropy pěstoval divoký chmel, který však nebyl pro pivo dobrou surovinou. Výskyt vhodnějšího chmele z Kavkazu a jižní Asie lze považovat za začátek pěstování chmele v Polsku (Ożarowski, 1990).

V době Husitských válek (1419 - 1434) byla migrací přenesena čeština do Polska. Čeští migranti se usadili v pohraničních městech a přispěli tak k rozvoji pěstování chmele a výrobě piva. V roce 1613 Szymon Szymónski popsal pěstování chmele a jeho využití.

V 17. století se pěstování chmele v Polsku stalo populárnějším. Po Třicetileté válce (1616 - 1648) se konala další vlna migrace Čechů do oblasti v Poznani, v blízkosti Nowy Tomyśl. Češi přinesli chmelovou sadbu, kterou byli schopni sami rozmnožovat. S odstupem času se lidé z Nowy Tomyśl, Buk a Międzychód oblasti naučili chmel pěstovat sami.

Na konci 18. století produkce chmele nestačila místním potřebám a 50 % muselo být do Polska dováženo. Největší produkce chmele byla v oblasti Ziebice (u Zabkowice) a Gliwice. Plochy chmele byly také v regionech Lublin, Warszawa a Rzeszów (Zaorski, 2002).

Na konci 18. a počátku 19. století se na polské půdě rozšířilo vaření piva a tím se zvýšila produkce chmele. Vývoj pěstování chmele na polském území dosáhlo vrcholu před první světovou válkou (1914). V té době se chmel pěstoval na cca 7000 ha výměry. V důsledku války byla však plocha chmelnic zredukována a činila pouze 1200 ha (Dwornikiewicz, 2002).

V roce 1923 byl ve Varšavě zřízen Syndykat Plantatorów Chmielu SA (Syndikát pěstitelů chmele), který měl svůj zpracovatelský závod s názvem Siarkownia Chmielu v Lublinu. Nedostatečná koordinace mezi produkcí chmele a poptávkou z pivovarnictví vedla k světové nadprodukcí chmele, která vyústila v jednu z nejvážnějších krizí v historii chmelařství mezi 1928 a 1933. Jen mezi lety 1936 a 1939 se podařilo polský chmelařský průmysl stabilizovat. Během německé okupace východního Polska v letech 1939 - 1944 se chmel pěstoval především pro potřeby místních pivovarů v regionu Lublin a Radom (Fleszynski, 1954).

3.7.2 Chmelařství v Polsku před a po 2. světové válce

V meziválečných letech se na tehdejších polských hranicích pěstoval chmel na ploše 3 336 ha ve 12 provinciích. V provincii Volyňska bylo osázeno 2 024 ha, což představovalo asi 60% plochy (Dwornikiewicz, 2006).

Polskému chmelařství zbylo po 2. světové válce vzhledem ke změně hranic, která spočívala v jejich posunu z východu na západ pouze 92 ha chmelnic. Převážná část původní chmelařské volyňské oblasti tak připadla sovětskému Rusku a naopak ziskem dřívějšího německého území převzalo Polsko chmelnice kolem Poznaně. Z tohoto důvodu přistoupilo Ministerstvo rolnictva ve Varšavě k organizování nových výsadeb chmele ze žatecké sadby východně od Lublinu. Vlastní zajištění výsadeb organizoval svaz pěstitelů chmele a Základy upravy chmele v Lublině. Akce zahájená kolem roku 1950 přispěla k tomu, že se v dnešní době pěstuje chmel na 1 450 ha (Vent, 2001).

Poválečné znovuzakládání chmelnic probíhalo pod vlivem státní politiky, aby zajistily surovinu pro domácí pivovarnictví. Kromě rozšíření pěstování chmele v jednotlivých zemědělských podnicích byla organizována produkce chmele ve státních statcích (PGR) a družstvech (RSP). Objevily se nové oblasti pěstování chmele, většina v oblasti Lublin (Dwornikiewicz, 2002). V letech 1945-1951 se začala do Polska dovážet chmelová sadba z tehdejšího Československa. Byla to hlavně odrůda ze Žatce, stejně jako další později dovezené odrůdy chmele. Během pěti let po válce (v roce 1951) byla osázeno už téměř 900 akrů chmele, a deset let po válce (v roce 1955) již 1 881 ha (Zub, 1962). V dalším dlouhém období padesáti let zůstaly chmelové výsadby v Polsku v rozmezí 2 000 - 2 500 ha. Výměry chmelnic a pěstování chmele se začaly postupně rozšiřovat. Výrazný nárůst počtu jednotlivých chmelových porostů nastal ve druhé polovině 20. století (Dwornikiewicz, 2006).

3.7.3 Pěstované odrůdy v Polsku:

Aromatické odrůdy: Lubelski, Nadwiślański, Tomyski, Estera, Lomik, Limbus

Hořké odrůdy: Izabella, Marynka, Oktawia, Sybilla, Zbyszko,

Nejvíce je rozšířená aromatická odrůda Lubelski, známá pod názvem Lublinský. Dále je to především Marynka, vyšlechtěná křížením odrůdy Brewes Gold s originálními jugoslávskými odrůdami. Odrůda Marynka je svojí chutí podobná naší domácí odrůdě Premiant.

Výnosové ukazatele odrůd chmele					
Odrůda	Výnos t/ha				
	1991	1992	1993	Ø	%
Lubelski	1,79	1,72	1,86	1,79	100
Oktawia	2,22	1,98	2,59	2,25	125,7
Sybilla	2,33	1,84	2,76	2,31	129
Wira	2,26	2,02	2,77	2,35	131,3
Zbysko	1,59	1,42	1,88	1,63	91,1
Průměr	2,04	1,8	2,37	2,07	

Tabulka 7 (Zdroj: Chmelařství 1/1995)

Struktura odrůd chmele

Struktura odrůd stejně jako ve světě pokračuje zvětšováním ploch s hořkými odrůdami a snižováním ploch s aromatickými odrůdami. V roce 2009 zaujímaly více než 67 % plochy hořké odrůdy (tedy více než 1 463 ha) a aromatické odrůdy činí necelých 33 % (703 ha).

Aromatické odrůdy	Plocha (ha)	Podíl v %
Lubelski	513,8	32,47
Perle	107,42	23,71
Hallertau Tradition	59,77	4,96
Celkem	703,54	2,76
Hořké odrůdy		
Marynka	889,8	41,06
Magnum	479,89	22,15
Iunga	36,56	1,69
Sybilla	40,54	1,87
Celkem	1 463,28	
Součet	2 166,82	100

Tabulka 8 (výpočty na základě údajů z: Swiderski IJHAR-S, 2009)

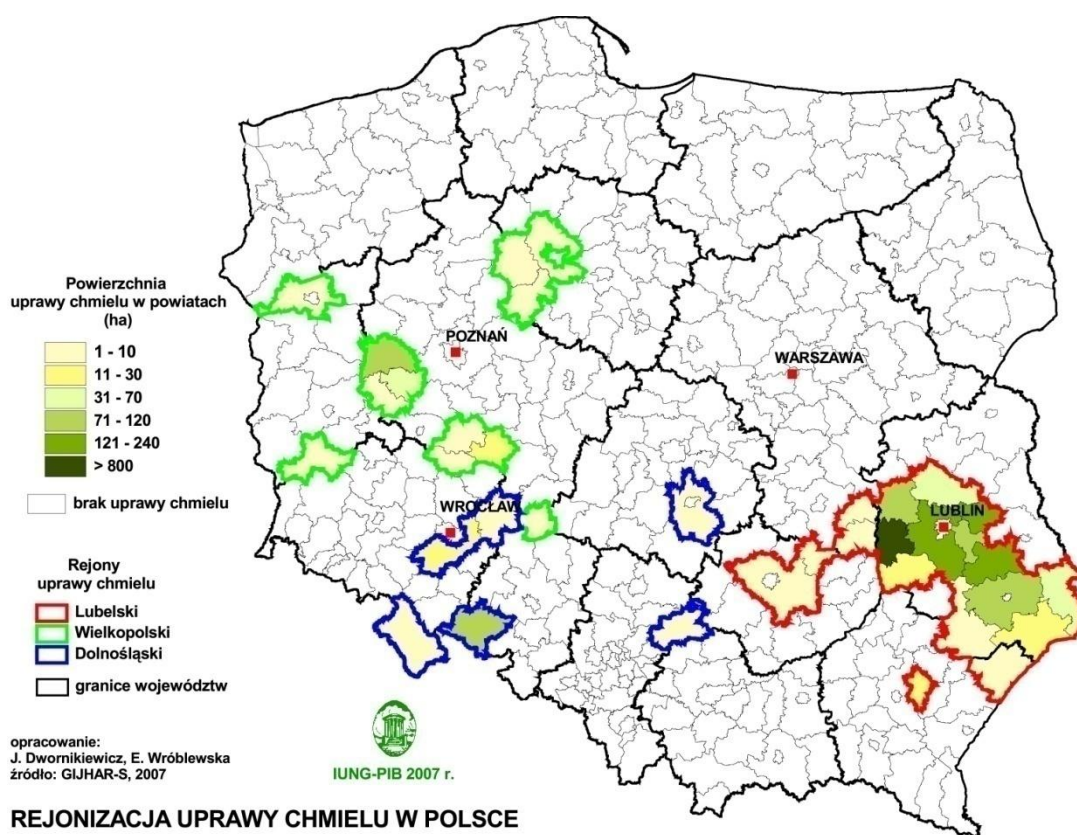


Obrázek 4 Porovnání vzhledu a velikosti hlávek

Polsko je třetí největší producent chmele v Evropě a šestý na světě. V roce 2009, činila sklizeň chmele v Polsku téměř 3 700 tun a byla o více než 7 % vyšší než v roce 2008.

Oblasti pěstování chmele v Polsku vytvořily v historickém procesu, řešení zemědělsko - klimatické vhodnosti pro pěstování této rostliny, stejně jako socio - ekonomické a dokonce i politické. Chmelařské oblasti v Polsku se v historickém vývoji přizpůsobily zemědělsko – klimatickými podmínkami pro pěstování chmele.

V současné době, na základě nařízení ministra zemědělství a rozvoj venkova, v Polsku jsou vytvořené tři správní oblasti pěstování chmele: Lublin (83,0 %), Wielkopolska (10,4 %) a Dolní Slezsko (6,6 % plochy) (MZe, 2013).



Obrázek 5 – Chmelařské oblasti v Polsku

3.8 ANGLIE

Chmel se v Anglii pěstuje od první poloviny 16. století. Rozkvět chmelařství začal v 18. století, kdy byl chmel uznán za nejlepší a nejzdravější látku pro vytvoření hořkosti u sladových nápojů. Centrem obchodu s chmelem se stal postupně Londýn, protože patřil k největším výrobcům piva v zemi. Angličtí pěstitelé v této době nezásobovali pouze domácí trh, ale také Irsko, protože existoval zákon, který povoloval do Irska dovoz pouze anglického chmele. Je také známo, že anglický chmel byl již vyvážen na kontinent, zvláště do Německa a Holandska. Byly zde tedy všechny podmínky pro rozkvět londýnského trhu. Městská část Boroughs se ustavila jako centrum obchodu se chmelem. Protože se nachází na břehu Temže, měla výbornou polohu pro dopravu na tržiště a byly zde také velké sklady. Nejvýznamnější chmelařská oblast Anglie, Kent, se pak nacházela za branami města. Podobně jako Žatec v Čechách, Norimberk v Německu, New York v USA stal se Londýn jedním z nejdůležitějších center obchodu s chmelem (Barth et al., 1994).

3.8.1 Přijetí chmele

Pevným historickým základem v pěstování chmele byla první nalezená výrobní piva, kde k jeho výrobě byl využíván chmel na začátku 16. století. Chmelová sklizeň na britských ostrovech se nezdála nicméně jako dostatečná. Zabavení osmi liber chmele v Doveru v srpnu 1554 způsobilo, že chmel musel být dovážěn také z pevninské Evropy. Pivo z chmele mělo také co do činění s konkurencí místních obyvatel. Oddíly vojáků z válečného tažení ve Francii v roce 1522 získaly velké množství piva vařeného v Anglii a v roce 1524 na seznamu zásob potravin bylo 10,042 liber chmele. Jen o pár let později po započatém pěstování chmele vlámskými osadníky v Kentu, v roce 1550, se obchod s chmelem začal sám rozvíjet v Anglii jako další možnost vedle pouhého pěstování a zpracování chmele.

3.8.2 Londýn jako centrum

Londýn byl nakonec schopen se prosadit jako centrum obchodu s chmelem z důvodu své pozice hlavního výrobce piva v zemi. K uspokojení tak početné populace zde bylo mezi roky 1759 a 1760 vyrobeno okolo 1,7 milionů hektolitrů piva. Anglický chmelařský průmysl nepodporoval jen domácí (vnitrostátní) vaření piva, ale také výrobu v Irsku. Podle zákona bylo nařízeno, že Irsko umožňovalo import chmele pouze z Anglie. Kolem roku 1750 vyvážela Anglie chmel také na pevninu, nejdříve do Německa a poté do Holandska. Takto tedy vzkvétal londýnský trh. Tato samosprávná oblast se stala centrem obchodu s chmelem.

Vzhledem k tomu, že byl Londýn výhodně umístěn u Temže, bylo to ideální pro přesun zboží na a z tržiště (Rosa, 2004).

3.8.3 První kroky ke kontrole chmele

Jako první opatření vláda schválila 19. května 1917 povinné snížení plochy na úroveň 50 % roku 1914 bez kompenzace. Dále byly naplánovány následující opatření:

1. Založení kontrolního výboru
2. Nákup existujících zásob za 70 % tržní ceny k 23. 2. 1917
3. Ohodnocení chmele roku 1917 na cenu o 20 % vyšší než výrobní náklady

80 % financování převzala vláda. 20 % mělo být pěstitelům vyplaceno po uzavření prodeje. Toto opatření začalo platit 3. srpna 1917.

Byl jmenován chmelařský regulátor. Regulace byla prováděna podle následujících principů:

1. Současná anglická sklizeň měla být nakoupena regulátorem za cenu, která přinejmenším pokrývala produkční náklady. Vláda poskytne financování.
2. Pivovary nakoupí celou sklizeň za cenu, která pokryje náklady regulační instituce a zálohy pěstitelů, a také poskytne pěstitelům rozumný zisk do max. 20 %.
3. V případě, že bude nutné dovézt cizí chmel, licence bude udělena těm pivovarům, které nakupují významný podíl anglického chmele.
4. Cílem regulátora bylo snížit zásoby u pivovarů, aby nová sklizeň mohla být prodána.

3.8.4 Půda a podnebí

Různé druhy anglického chmele mohou být šlechtěny na širokém spektru půd. Především východní Kent má tmavé vápenité půdy, ale ty nejtěžší půdy jsou k nalezení v Herefordu a Worcesteru, které produkují top kvalitu. Ve středním Kentu jsou půdy tmavé nebo obsahují naplaveniny. Kolem Maidstonu převažují písčité půdy, avšak v sousedním Wealdu jsou půdy zase těžší. Ve Farnhamu jsou půdy popsány také jako těžké, naplavené. Celkově je Anglie pokryta hnědou nebo šedo - hnědou podzolovou půdou se střední úrodností. Ideální půdy jsou šedo - hnědé podzolové, jemně zrnité, které jsou ve spodní vrstvě vápnité a morénové nebo s naplaveninovým nánosem a nachází se na jiho - východě.

3.8.5 Anglické odrůdy chmele

Anglický chmel s peckami

V hlavních chmelařských oblastech Evropy a dalších oblastech na světě je obvyklé nepěstovat opylený chmel. Chmelové pecky nemají žádnou pivovarskou hodnotu. Protože pecky představují až 20 % váhy chmele, platily by pivovary za váhu bez pivovarské hodnoty. Likvidace samčích rostlin je někde, jako například v Německu, vynucována zákonem. Na druhé straně, se v Anglii pěstuje téměř výlučně chmel s peckami. Pivovarští odborníci na kontinentu hodnotí chmel s peckami jako podřadný výrobek. Opylení červeňáků mělo ovlivnit vzhled chmele. Avšak chmel s peckami byl méně náchylný k některým chorobám. Zvláště v Anglii, kde jsou výkyvy výnosů přímo spojené s počasím, to bylo pro pěstitele důležité. Vedle toho u odrůd bez pecek byl výnos pouze 50 %.

Chmel s peckami se zvláště hodí pro výrobu svrchně kvašených pív a méně pro piva plzeňského typu s větším důrazem na chmel. V 18. století se pro rozlišení chmele používala relativně jednoduchá kritéria. V Anglii se rozlišoval chmel s bílou a zelenou révou, a dále se rozlišoval podle oblasti, kde byl pěstován, jako Farnham nebo Canterbury. Později se odvozoval od jmen jako Golding nebo Flemish. O červeňácích se psalo jako o chmelu s jistě nízkou kvalitou, ale vysokou rezistencí zvláště proti mšici. Další odrůdy se nazývaly Dadshot, Avenall, a Collegate. Collegate pocházel prý z planého chmele objeveného v Kentu panem, který se jmenoval Collegate.

Nejznámější odrůdou je však Golding, který vycházel z chmele z Canterbury objeveného panem Goldingem v oblasti Malling na konci 18. století. Golding se zejména odlišoval vysokým výnosem a dobrou kvalitou. Odrůda se úspěšně rozšířila a v 19. století byly Kent a Sussex téměř výlučně osázeny odrůdami Golding, Canterbury, Grapes, Jones a Collegate.

Prakticky všechny dnešní vysokoobsažné odrůdy mají původ ve šlechtitelské práci prof. Salmona. Odrůdy jako Brewers Gold a Northern Brewer byly celá léta ignorovány a až po druhé světové válce si našly cestu do Belgie a odtud do Hallertau. Northern Brewer přispěl nemalou částí k úspěchu německého chmele na světovém trhu.

Až do poloviny padesátých let se v největší německé chmelařské oblasti, Hallertau, pěstovala pouze místní odrůda Hallertauer. Odrůda Hallertauer měla jemné aroma, ale nízký obsah hořkých látek. Výsledkem ekonomické obrody Německa a rostoucí produkce piva byly rostoucí požadavky pivovarů na vyšší obsah hořkých látek (Barth et al., 1994).

Okolo roku 1947 byly v USA a Anglii představeny nové odrůdy s vysokým obsahem hořkých látek. Pro odlišení těchto odrůd od hořkých a aromatických odrůd byly nazvány vysokobsažnými. Obsah hořkých látek byl většinou přes 10 %, v porovnání Brewers Gold a Northern Brewer mají 8 % respektive 6,5 % a aromatické odrůdy mezi 3 a 5 %. Z těchto mnoha anglických odrůd se ujaly především Target a Yeoman.

Target je hlavní anglickou odrůdou současnosti. Tak jako Northern Brewer a Brewers Gold, byla i odrůda Target vyšlechtěna ve Wye College. Target je pozdní odrůdou s výnosem mezi 35-40 q/ha což je porovnatelné s americkými a německými odrůdami ve stejné skupině.

Yeoman je velmi vhodný pro skladování a má relativně vysoký obsah hořkých látek přes 10%. Yeoman je raná odrůda a byla v Anglii představena později než Target. Průměrný výnos u odrůdy Yeoman je 30 q/ha což je méně než u srovnatelných odrůd ve světě a proto se jeho pěstování omezilo.

V roce 2002, kdy byla plocha 1982 ha, se vyrobilo 2 671 t chmele. V roce 2003 plocha chmele klesla na 1 737 ha. Nejrozšířenějšími odrůdami jsou Target, Golding, Fuggle, Challenger, First Gold, Admiral a Herald. Dvěma největšími chmelařskými oblastmi jsou Hereford a Kent, ale chmel se také pěstuje v krajích Worcester, Oxon, Surrey, Hampshire a Sussex.

Celkem se chmel pěstoval v roce 2012 na 1 113 ha a vyrobilo se méně, než se odhadovalo, a to v důsledku nižšího výnosu u aromatických odrůd (1,1 t/ha). Celkem se v roce 2011 vyrobilo 1 093 t chmele. Nejpěstovanější odrůda je Goldings (184 ha), First Gold (142 ha) a hořká odrůda Target (102 ha).

Cena loňské sklizně se pohybovala okolo 5,5 EUR/kg chmele u aromatických odrůd a 20,0 EUR/kg alfa hořkých kyselin u hořkých odrůd. Neprodáno zůstalo jen 40 t ze sklizně 2011. Pro rok 2012 je smluvně zajištěno 70 % produkce, 60 % pro rok 2013 a pro rok 2014 pouze 30 % (MZe, 2012).

3.9 Aktuální situace v pěstování chmele

Situace ve světě pomalu stabilizuje i přesto, že jsou stále velké zásoby alfa hořkých kyselin zejména z hořkých odrůd. Vlivem poklesu ploch právě hořkých odrůd chmele hlavně v USA se nabídka a poptávka pomalu vyrovnává. V sektoru aromatických odrůd však dochází k podstatným změnám, které započaly v roce 2012. V některých významných pěstitelských zemích, zejména střední a východní Evropy, byla loňská sklizeň aromatických odrůd spíše podprůměrná. Vedle toho dochází k poměrně vysoké poptávce po aromatických odrůdách v sektoru malých pivovarů, a to zejména v USA. Tento segment se spotřebou více jak 6 tis. t aromatického chmele stále roste. Sektor dynamicky narůstá a s ním i potřeba aromatického chmele, zejména amerických odrůd jako např. Cascade, Chinook, Centennial. Na tomto vývoji mohou částečně participovat i evropští pěstitelé.

Rok 2012 se stal již pátým rokem, který nebyl pro sektor zcela příznivý. Snížení plochy na jedné straně a snížené výnosy v Evropě a nižší sklizeň v USA na straně druhé tento pokles v sektoru produkce chmele prohloubily. Sklizňový rok 2012 znamenal celosvětově propad ve sklizni o 9 868 t.

Celková produkce chmele ve světě v roce 2012 dosáhla 87,5 tis. t při průměrném výnosu 1,90 t/ha. Vlivem vysoké sklizně v předchozích letech klesly v roce 2012 ve světě plochy chmelnic v meziročním srovnání o 1 577 ha (tj. o 3,3 %) na 46,6 tis. ha. Rok 2012 znamenal historicky nejmenší produkční plochu a historicky nejnižší sklizeň. V USA bylo sklizeno o 1 140 t chmele méně, v Číně o 2 682 t, v Německu o 3 654 t a v ČR o 1 637 t. Evropské chmelnice (Německo, ČR, Slovinsko) byly zasaženy na začátku roku 2012 silnými mrazy, kdy došlo k poškození chmelových rostlin a tím k velkému vymrznutí ploch.

Leden 2012 lze z pohledu teplot v ČR vyhodnotit jako silně teplý. Závěr měsíce přinesl výrazné ochlazení a holomrazy, které pokračovaly zhruba do poloviny února 2012. Poslední dekáda března byla teplotně příznivá a ve chmelnicích mohly započít jarní práce. Květen byl teplotně vyhodnocen jako průměrný, v tomto měsíci se nejvíce projevil problém vyhnívání rostlin, které zasáhlo přes 800 ha chmelnic v ČR s intenzitou poškození 30 až 60 % rostliny. Studium problému bylo zjištěno, že za úbytkem stál komplex činitelů umocněný abnormálním průběhem počasí v minulých letech a zejména holomrazy v únoru 2012. Vysoké teploty z konce července jakož i z počátku srpna leckde způsobily zasychání kvetoucího chmele a později i jeho zastavení v růstu, což nakonec přispělo k nižším sklizňovým výsledkům.

V ČR v roce 2012 činila pěstitelská plocha podle údajů ÚKZUZ 4 366 ha, tj. 94,2 % skutečnosti roku 2011. Majoritní odrůdou stále zůstává Žatecký poloraný červeňák. V roce 2012 jím bylo osázeno 87,2 % (tj. 3 806 ha) celkové pěstitelské plochy. Hybridní odrůdy zaujímají v odrůdové skladbě českých chmelů nadále relativně malý podíl, který činí celkem 12,8 % z celkové plochy (tj. 560 ha), což je v porovnání s rokem 2011 o 1 ha méně. Z hybridních odrůd chmele největší výměru zaujímají odrůdy Sládek a Premiant. V roce 2012 se meziročně nepatrně zvýšila plocha výsazů chmele na 216,9 ha. Vzhledem ke světovému vývoji na trhu s chmelem výrazně poklesla plocha hybridních odrůd a celková výsadba chmele stagnovala.

V ČR se v roce 2012 podle údajů ÚKZÚZ sklídilo celkem 4 338,1 t, tj. o 1 749 t (28,7 %) méně než v roce 2011. Průměrný výnos činil 0,99 t/ha (meziroční pokles o 24,4 %). V Žatecké chmelařské oblasti bylo vypěstováno celkem 3 280 t, tj. výnos 0,96 t/ha, v Ústěcké oblasti celkem 516,25 t, tj. 1,11 t/ha, a v Tršické oblasti celkem 541,81 t, tj. 1,08 t/ha. Největší podíl na produkci českého chmele měla v roce 2012 nadále jemná aromatická odrůda ŽPČ (80,5 %) a zbytek (19,5 %) tvořily hybridní odrůdy.

Průměrná hodnota obsahu alfa hořkých kyselin (měřený metodou eBc 7,71) v roce 2012 dosáhla u odrůdy ŽPČ 4,12 % hm. v sušině. Zjištěná průměrná hodnota byla o 0,45 % (12,1 % rel.) vyšší oproti průměru posledních 19 let a o 0,08 % (1,9 % rel.) nižší oproti roku 2011.

Světová produkce piva v roce 2012 podle údajů firmy hopsteiner po delším časovém období zaznamenala mírný nárůst. Celkově se ve světě v roce 2012 vyprodukovalo 1951,3 mil. hektolitrů piva (tj. 101,4 % skutečnosti roku 2011). Největšími světovými producenty piva v roce 2012 byly Čína, USA, Brazílie a Ruská federace.

Dle informací Českého svazu pivovarů a sladoven produkce tuzemských pivovarů přestala v roce 2012 po dvou letech výrazného snížení klesat. V roce 2012 se uvařilo v ČR celkem 18,5 mil. hektolitrů piva. Celkový výstav zaznamenal růst o 2,5 % oproti roku 2011. Úrodu v roce 2013 ovlivnil průběh počasí. Dlouhá zima posunula i samotný termín sklizně. Podle údajů ÚKZÚZ v roce 2013 byla celková sklizňová plocha chmele v ČR 4 319 ha, ze kterých se přibližně sklídilo 4 900 t chmele. Předběžný odhad průměrného hektarového výnosu v roce 2013 v Žatecké oblasti je 1,17 t, v Ústěcké oblasti 1,19 t a v Tršické oblasti 1,45 t. v roce 2013 proběhla již druhá sklizeň biochmele ŽPČ s certifikací.

3.10 Dopady potencionální změny klimatu

Změna klimatu může změnit stávající zemědělské systémy. Očekávané zvýšení klimatické proměnlivosti a větší výskyt extrémů by mohl mít zásadní vliv na rostlinnou produkci a rentabilitu zemědělského sektoru (Wheeler, 2000). Vyšší počet tropických dní, zvýšená potencionální evapotranspirace a více suchých period může mít špatný vliv na výnosy a kvalitu zemědělské produkce (Izuarralde, 2003). Nejvíce zranitelné jsou víceleté a trvalé plodiny, kterým je při studiu paradoxně věnována nejmenší pozornost. (Tubiello et al., 2002).

Pochopení vlivu potencionálních změn klimatu na výnosy plodin může pomoci v plánování zemědělské politiky, s cílem stanovení vhodných adaptačních opatření (Sun et al., 2007).

Na chmel, jakožto pivovarskou surovinu a vývozní plodinu, jsou kladeny při posuzování jakosti značné požadavky. Dosažení vhodné velikosti a jakosti hlávek není závislé pouze na způsobu kultivace chmele během vegetace, ale i na růstových podmínkách. Značný vliv na produkci kvalitního chmele má hlavně prostředí, tj. půdní a klimatické poměry (Zázvorka et Zima 1956).

Rozhodující vliv na úspěšnost pěstování chmele má výběr stanoviště, který je daný především půdními vlastnostmi, klimatickými podmínkami a polohou, tj. reliéfem a nadmořskou výškou stanoviště (Kopecký, 2002).

Pro dosažení vysokého výnosu a současně i potřebné kvality hlávek je třeba vybírat lokality, jejichž agroekologické podmínky, co nejvíce odpovídají biologickým nárokům chmele na prostředí (Štranc et al., 2008). Značně menší životnost vykazují porosty chmele, které se nacházejí v otevřených, silně návětrných polních polohách a na vysychavějších (lehčích půdách). Na těchto stanovištích, zejména v sušších ročnících, jsou dosahovány nižší výnosy a malý obsah α – hořkých kyselin.

Z klimatických ukazatelů se pro pěstování chmele v literatuře uvádí jako optimální:

- Průměrná roční teplota vzduchu 8,0 – 9,0 °C, ve vegetačním období 13,0 – 15,0 °C
- Průměrný roční úhrn srážek kolem 500 mm, ve vegetačním období 260 – 340 mm.

Dalo by se říci, že dlouhodobý ráz klimatu českých chmelařských oblastí uvedenému optimálnímu stavu vcelku odpovídá (Vent, 1963; Rybáček, 1980).

Výnos chmele značně kolísá v závislosti na ročníku. Jedním z nejvýznamnějších faktorů, které ovlivňují tuto hospodářskou hodnotu, je průběh počasí (Záruba, 2002).

V nynějších klimatických podmínkách je v českých chmelařských oblastech pozorován významný vzestup teploty vzduchu, mírný pokles srážek a růst četnosti suchých období. Zatímco průměrný obsah hořkých látek ve chmelu má klesající tendenci, průměrné výnosy Žateckého chmele nevykazují výraznější pokles. Ve změněných klimatických podmínkách lze očekávat snížení průměrných výnosů Žateckého chmele v českých chmelařských oblastech o 6,5 % za období 2011 – 2025, o 7,7 % za období 2026 – 2050 a o 8,7 % za období 2051 – 2100. Může být očekáváno i snížení obsahu hořkých látek v Žateckém chmelu o 9 % za období 2011 – 2025, 17 % za období 2026 – 2050 a o 25 % za období 2051 – 2100. Průměrná teplota vzduchu za vegetační období (duben až září) v českých chmelařských oblastech vykazuje v letech 1954 – 2010 statisticky významný oteplovací trend. Od roku 1997 byly všechny průměrné teploty vyšší než dlouhodobý průměr za období 1961 – 1990. Průměrná teplota za období 2001 – 2010 byla o 1,7 °C vyšší než v období 1954 – 1963. Růst teplot velmi významně ovlivňuje fenologický vývoj chmele. Kromě dřívějšího nástupu fenofází, dochází také k jejich rychlejšímu střídání.

Řada průměrných úhrnů srážek za vegetační období v českých chmelařských oblastech nevykazuje v letech 1954 – 2010 výraznější dlouhodobé tendence. Tendence k poklesu či vzestupu srážek je tak patrná pouze v kratších časových úsecích. Nejvyšší úhrny srážek byly zaznamenány ve sledovaném období v roce 2010, 176 % dlouhodobého průměru 1961 – 1990 (Možný et al., 2007).

Koncentrace pěstování chmele v poměrně malé zemi jako je Česká republika způsobuje větší zranitelnost než je tomu v jiných zemích s různými klimatickými podmínkami. Zvýšený výskyt nepříznivých povětrnostních podmínek by mohl být vyvážen lepším umístěním chmelnic do nejvhodnějších lokalit. Změna klimatu tím může přispět ke změně rajonizace chmelařské výroby. Vlivem klimatických změn v českém chmelařství můžeme očekávat rychlejší pokles výměry chmelnic v českých oblastech (Možný et al., 2007).

Výnos chmele je tvořen 3 výnosovými prvky:

- 1) Počet zavedených rév na 1 ha (14 000 – 16 000 ks), který je rozhodujícím výnosovým prvkem (násobek počtu rostlin na 1 ha a počtu zavedených rév z 1 rostliny).
- 2) Počet hlávek na 1 rostlině.
- 3) Velikost (hmotnost) hlávek – vyjádřená jako hmotnost 100 ks suchých hlávek.

Mezi těmito výnosovými prvky probíhá autoregulace a kompenzace, přičemž předchozí výnosový prvek ovlivňuje úroveň následujícího výnosového prvku. Jestliže je počet rév na 1 ha konstantní (tj. při 100 % zapojení porostu, zaveden správný počet rév), pak musí všechny pěstitelské zásahy směřovat k založení co největšího počtu hlávek na rostlině. Hlávky by měly být dostatečně veliké, avšak snaha o co největší velikost hlávek není žádoucí z hlediska jejich budoucí kvality. V průběhu vegetace dochází vlivem řady nepříznivých činitelů (nevhodní počasí, choroby, škůdci) i k redukci. Redukuje se počet zakládáných květních orgánů, některé květy zasychají, zakládá se menší počet hlávek. Dále pak hlávky nedosáhnou požadované velikosti a hmotnosti (Šnobl, 2004).

Předpokladem vysokého výnosu chmele je dosažení odpovídajícího počtu rév na ploše chmelnice, který je určen dvěma základními faktory: počtem rostlin, který je dán sponem výsadby a počtem zavedených rév z jedné rostliny (Čeleda, 2011).

Fotosyntéza je základní fyziologický proces růstu rostlin a předpoklad jejich produkce, jeden z důležitých faktorů ve tvorbě výnosu polních plodin (Wullschleger et Oosterhuis, 1989; Yu et al., 2001).

3.10.1 Hodnocení klimatických údajů v roce 2006 z hlediska růstu a vývoje chmelových porostů

Průběh počasí v daném ročníku má rozhodující vliv na dosažený výnos a kvalitu chmele – obsah alfa hořkých kyselin. Ročník 2006 byl z hlediska průběhu počasí pro celkový růst a vývoj chmelových porostů nepříznivý. Vysoké teploty v měsíci červenci (o 4,8 °C vyšší než je dlouhodobý průměr) a nerovnoměrné rozložení srážek v průběhu vegetace negativním způsobem ovlivnily celkový výnos. Průměrná sklizeň 0,96 t/ha a obsah alfa hořkých kyselin ve chmelových hlávkách pouze 2 %.

Nižší teploty na začátku vegetace oddálily rašení chmele a tím byla opožděna i doba zavádění výhonů. V měsíci červnu v roce 2006 byly pro růst a vývoj chmelových porostů vcelku příznivé podmínky a byly srovnatelné s rokem 2005. Rozhodující průběh počasí z hlediska tvorby celkového habitu chmelových keřů byl v měsíci červenci. Oproti roku 2005 byla v tomto měsíci průměrná teplota o 3,8 °C vyšší. Srážky byly v roce 2006 nerovnoměrně rozděleny a jejich podstatná část byla až na konci července. Takové počasí mělo vliv na menší habitus chmelových keřů, které byly špičatého až kuželovitého tvaru s krátkými pazochy a řidším nasazením hlávek.

Nepříznivý vývoj počasí v roce 2006 způsobil až o 30 % nižší sklizeň oproti roku 2005 a rovněž obsah alfa hořkých kyselin ve chmelových hlávkách byl nižší než 30 % (Kopecký et Ježek, 2007).

Měsíční úhrny srážek v mm za vegetační období v roce 2006 ve srovnání s dlouhodobým průměrem					
Měsíc	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen
Úhrn srážek v mm	48,8	39	72,4	59,5	76
Normál v mm	32	54	56	59	62
Odchylka v mm	16,8	-15	16,4	0,5	14

Tabulka 9 (Zdroj: Chmelařství, 2007)

Průměrné měsíční teploty za vegetaci v roce 2006 a jejich srovnání s dlouhodobým průměrem					
Měsíc	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen
Průměrná teplota ve °C	8,9	13,7	18,2	22,8	16,7
Normál ve °C	8,5	13,4	16,7	18	17,4
Odchylka	0,4	0,3	1,5	4,8	-0,7

Tabulka 10 (Zdroj: Chmelařství, 2007)

4. Závěr

Největším producentem chmele v Evropě je Německo s plochou chmelnic 18 288 ha v roce 2011. Nejrozlehlejší z pěti chmelařských oblastí je Hallertau, kde se v roce 2009 pěstoval chmel na rozloze téměř 15 485 ha. Nejvíce zastoupenou aromatickou odrůdou je Perle (3 396 ha v roce 2011) a první příčku mezi hořkými odrůdami zaujímá Magnum (4 039 ha v roce 2011), který je však postupně nahrazován za výnosnější Herkules (vyšší výnos alfa hořkých kyselin). V roce 2011 došlo ke snížení ploch chmele z důvodu škod způsobených vichřicemi a krupobitím na ploše cca 5 tis. ha a produkce byla meziročně o 2 – 3 tis. t nižší.

Největší rozkvět chmelařství zažila Česká republika v roce 1929, kdy dosahovala celková výměra 17 254 ha. Současně se vzestupem plochy a hromadící se zásobou chmele na trhu nastal prudký pokles cen, který začátkem třicátých let nepokryl ani náklady na samotnou sklizeň chmele. Plochy chmele začaly prudce klesat a dnes dosahují 4 339 ha. Tím se ČR dostala na druhé místo v pěstování chmele v Evropě. ČR má tři chmelařské oblasti: Žatecko, Úštěcko a Tršicko. Majoritní aromatickou odrůdou je Žatecký poloraný červěňák, který se pěstuje zejména v Žatecké oblasti na rozloze 3 386 ha, celková pěstitelská plocha této odrůdy činí 3 804 ha. Sládek a Premiant zaujímají největší výměru mezi hybridními odrůdami.

Celkově za posledních pět let extrémní klimatické jevy (přívalové deště, krupobití a silný vítr) zasáhly 3 444 ha chmelnic. Z tohoto počtu bylo 827 ha poškozeno významně téměř v plném rozsahu. Mimoto se během některých let vyskytovaly lokální záplavy. Celkem bylo zaplaveno za posledních 5 let přes 200 ha. Nejvíce však v Tršické chmelařské oblasti.

V příštích desetiletích bude zemědělství ovlivňováno změnou klimatu jak v globálním měřítku, tak v rámci EU. Evropští farmáři proto budou nuceni vzhledem k rostoucí nejistotě definovat svoji budoucí strategii produkce, řízení zemědělských podniků a investic. Klimatické změny budou mít v různých regionech EU komplexní účinky na biofyzikální postupy, které jsou oporou agrárních systémů, a to jak negativní, tak pozitivní. Rostoucí koncentrace CO₂ v atmosféře, vyšší teploty, změny v ročních a sezónních srážkových modelech a častý výskyt mimořádných jevů budou mít vliv na objem, kvalitu a stabilitu chmelových porostů i na přírodní prostředí. Klimatické rozdíly budou mít dopady na dostupnost vodních zdrojů, výskyt škůdců a chorob a na půdní vlastnosti, což povede k významným změnám v podmínkách rostlinné výroby.

5. Seznam použité literatury

- Altlová, M. 2012. *Situační a výhledová zpráva: Chmel, pivo*. Ministerstvo zemědělství. Praha. s. 61. ISBN: 978-80-7434-047-5.
- Barth, H. J., Klinker Ch., Smidt C. 1994. *The Hop Atlas: The History and Geography of the cultivated Plant*. Nuremberg. p. 383. ISBN: 3-418-00745-7.
- Basařová, G., Hlaváček, I., Hlaváček, J. 2011. *České pivo*. 3. dopl. vyd. Praha: Havlíček Brain Team, s. 309. ISBN 978-80-87109-25-0
- Collinson, M. E. 1989. *The fossil history of the Moraceae, Urticaceae*. Clarendon Press, Oxford, p. 319-339,
- Čeleda, L., 1991/5. *K problematice počtu zavedených rév. Chmelářství*, s. 53-54
- Dwornikiewicz, J. 2002. *Regionalizacja produkcji chmielu w Polsce*. Pam. Puł. p. 125–135
- Fric, V. 2002. *Historické dokumenty českého chmelářství. Chmelářská ročenka*. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2001. ISBN 80-8656-02-7
- Fric, V. 2004. *Z historických dokumentů českého chmelářství. Chmelářská ročenka*. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. ISBN 978-80-86576-33-6
- Fric, V. 2008. *Významná data z historie pěstování chmele na našem území. Chmelářská ročenka 2009*. Praha: Výzkumný ústav pivovarnický a sladařský. ISBN 978-80-86576-33-6
- Fric, V., Chvalovský, F. 2005. *Poznámky z historie pěstování chmele. Chmelářská ročenka*. Praha. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2004. ISBN 80-86586-13-2
- Horejšek, J., Zich, M. 1990. *Chmelářství*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství. ISBN 80-209-0125-6.
- Izaurrealde, R. C., Rosenberg, N. J., Brown, R. A., Thomson, A. M. 2003. *Integrated assessment of Hadley Center (HadCM2) climate change impacts on agricultural productivity and irrigation in 2030 and 2095*, Agric. For. Meteorol., p. 117, 97 – 122.
- Kopecký, J. 2002. *Závlaha chmele jako stabilizující faktor výnosu a kvality chmele. Chmelářství. SZN. Praha. s. 69 – 75, ISBN 80-86836-05-3*
- Kopecký, J. 2002/1. *Výživa hybridních odrůd dusíkem, Sborník přednášek. Chmelářský institut. s. 24-29, ISBN 80-86836-05-3.*
- Kopecký, J., Ježek, J. 2007/1. *Hodnocení klimatických údajů v roce 2006 z hlediska růstu a vývoje chmelových porostů. Chmelářství: Odborný časopis chmelářský. s. 1 - 2. ISSN 0373 – 403X.*

- Linhart, J. 1994. *Známkování českého chmele má dlouholetou tradici*. Chmelařství, mezinárodní vydání. S. 35, 21 – 23. ISSN 0373-403X.
- Loudil, L. 1967. *Vznik zemědělství a jeho vývoj na území ČSSR v pravěku a raně historickém období*: Průvodce po expozici. Praha.
- Midal, J., Jastrzebski, A. 1995/1. *Pěstování chmele v Polsku*. Chmelařství: Odborný časopis chmelařský. S. 24. ISSN 0373 – 403X
- Ministerstvo zemědělství. 2001. USTAWA o organizacji rynków owoców i warzyw, rynku chmielu, rynku tytoniu oraz rynku suszu paszowego (Dz. U. z 2001 r. Nr 3, poz. 19) oraz Rozporządzenie Ministra w sprawie określenia rejonów uprawy chmielu. (Dz. U. Z 2001 r. Nr 80, poz. 864), z późniejszymi zmianami.
- Možný, M., Bareš, D., Trnka, M., Žalud, Z., Dubrovsky, M. 2007. *Dopady potencionální změny klimatu na produkci žateckého chmele v Čechách*. In: Střelcová, K., Škvarenina, J. & Blaženec, M. (eds.): “Bioclimatology and natural hazards“ – International Scientific conference, Poľana nad Detvou, Slovakia, září 17 – 20, s. 16-22.
- Nesvadba, V. 1997. *Šlechtění chmele*. Chmelařství, (12), s. 145-149
- Nesvadba, V., Krofta, K., Svoboda, P. 1999. *The efficiency of virusfree Saaz semi-early red-bine hop*. Rostlinná výroba. s. 251–254, ISSN 0370-663X.
- Nesvadba, V. 2000/ 9 - 10. *Rajonizace hybridních odrůd chmele*. Chmelařství. s. 111-115, ISSN 0373-403X.
- Nesvadba, V. 2009/ 1. *Historie tvorby odrůd chmele v České republice*. Agromagazín, ISSN 1214-0643.
- Nesvadba, V.; Krofta, K. 2008. Atlas českých odrůd chmele. CHI Žatec.
- Neve, R. A. 1991. *Hops*. Chapman and Hall. ISBN 0-412-30330-2
- Ożarowski, A., Rumińska, A., Suchorska K., Węglarz Z. 1990. *Leksykon roślin leczniczych*. PWRiL. Warszawa. ISBN 83-09-01261-6
- Patzak, J., Nesvadba, V., Hencychová A., Krofta, K. 2010. *Assessment of the genetic diversity of wild hops (Humulus lupulus L.) in Europe using chmelical and molecular analyses*. Biochemical Systematic and Ecology 38: s. 136 – 145,
- Pázler, B. 2002. *Ročov, okres Louny*, Chmelařská ročenka. Praha: Výzkumný ústav pivovarský ústav a sladařský, 2001. ISBN 80-86576-02-7
- Potop V., Možný M. 2011. *The application a new drought index – standardized precipitation evapotranspiration index in the Czech republic*. In: Středová, H., Rožnovský, J.,

- Litschmann, T. (eds): Mikroklima a mezoklima krajinných struktur antropogenních prostředí. Skalní mlýn, 2. – 4. 2. 2011. ISBN 978-80-86-690-87-2 (CD).
- Rosa, Z. 2006/6-7. *Chmelařský zájezd do oblastí Tett nang a Spalt*, Chmelařství: Odborný časopis chmelařský, s. 97-98, ISSN 0373-403X
- Rybáček, V. 1980: *Chmelařství*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 426 s. ISBN 07-068-80.
- Rybáček, V., Fric, V., Havel, J., Libich, V., Kříž, J., Makovec, K., Sachl, J.; Srp, A., Šnobl, J., Vančura, M. 1980. *Chmelařství*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství.
- Slonek Z. 2013. *Chmel, pivo*. Situační a výhledová zpráva. Praha: Ministerstvo zemědělství. 61 s. ISBN 978-80-7434-133-5.
- Small, E. 1987. *A numerice and nomenclatural analysis of morpo-geographic taxa of Humulus*. Systematic Botany 3. p. 37-76,
- Šíma, J. M. 2002. *Z historie chmele*. Chmelařství 1, s. 11-13. ISSN 0373-403X.
- Šnobl, J. 2004. *Rostlinná výroba IV*. Praha. ČZU, ISBN 80-213-1153-3
- Štranc, J., Štranc, P., Štranc, D., Ledvina, R. 2008. *Zpracování půdy ve chmelnicích*. Kurtent, s.r.o., České Budějovice. 159 s. ISBN 978-80-87111-11-6.
- Svoboda, P. 2006/ 6-7. *Plochy chmele v Německu v roce 2006*. Chmelařství: Odborný časopis chmelařský. Praha: Maitner – print. S. 104. ISSN 0373-403X.
- Tubiello, F. N., Ewert, T F. 2002. *Simulating the effects of elevated CO2 on crops: approaches and applications for climate change*. Eur. J. Argon. p. 57 – 74.
- Vent, L., Kloub, V. 1998/ 6. *Provozní várky s českými odrůdami chmele*. Chmelařství. S 78-79.
- Vent, L. 1963. *Chmelařství: Organizace a technologie velkovýroby*. První. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. ISBN 07-103-63.
- Vrzalová, J., Fric, V. 1993. *Rostlinná výroba IV (Přádné rostliny, chmel)*. Praha, VŠZ. ISBN 80-213-0155-4.
- Wheeler, T. R., Crafurud, P. Q., Ellis, R. H., Porter, J. R., Vara Prasad, P. V. 2000. *Temperature variability and the yield of annual crops. Agriculture, Ecosystems and Environment*. p. 159 – 167.
- Wullschleger, S. D., Oosterhuis, D. M. 1990. *Photosynthesis of individual field – frown cotton leaves during ontogeny*. Photosynt. Res. p. 193-170
- Zázvorka, V., Zima, F. 1956. *Chmelařství*. SZN. Praha. 272 s.
- Záruba, V. 2002. *Kapková závlaha*. Sborník přednášek leden 2002. ISBN 80-86836-05-3

Internetové zdroje

- Anonym. *Chmelařství*. [online]. 2014. [cit. 25. 11. 2013]. Dostupné z <<http://www.trstice.cz/trstice/chmel.html>>
- Benešová, V. *Chmel, nejen součástí tekutého zlata*. [online]. 2013 [cit. 25. 3. 2014]. Dostupné z <<http://www.bioklub.cz/zdrave-jidlo/zdrava-vyziva/1171-chmel-nejen-soucast-tekuteho-zlata>>.
- Hajšl, J. *Chmelové stránky* [online]. c2002-2005. [cit. 11. 3. 2014]. Dostupné z WWW: <<http://chmelar.hajsl.cz/>>.
- Rosa Z. *Žatecký chmel*. [online]. 2007. [cit. 15. 2. 2013] Dostupné z WWW <<http://www.homebrewing.cz/clanek/3113-ZATECKY-CHMEL/index.htm>>.
- Rosa Z. *Historie chmelařství v Anglii*. [online]. 2004 [cit. 15. 2. 2013]. Dostupné z WWW <<http://www.pivnidenik.cz/clanek/772-Historie-chmelarstvi-v-Anglii/index.htm>>.
- Šnobl, J., et al. *Chmel* [online]. [2005] [cit. 21. 11. 2013] Dostupné z WWW: <http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=17>.
- Wittmann, J. *Elbe – Saale*. [online]. 2014 [cit. 21. 3. 2014] Dostupné z WWW: <<http://www.deutscherhopfen.de/contentserv/hopfenpflanzerverband.de/index.php?StoryID=2150>>.