

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra obchodu a financí



Diplomová práce

**Postavení České republiky v mezinárodním obchodě
s chmelem**

Bc. Martina Fialová

© 2015 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra obchodu a financí
Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Martina Fialová

Podnikání a administrativa

Název práce

Postavení České republiky v mezinárodním obchodě s chmelem

Název anglicky

Position of the Czech Republic in International Trade with Hops

Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je zhodnocení postavení České republiky v mezinárodním obchodě s chmelem. Dílčím cílem je posouzení očekávaného budoucího vývoje mezinárodního obchodu s chmelem.

Metodika

Práce bude rozdělena na dvě části. Teoretická část bude vypracována na základě studia odborných publikací od českých a zahraničních autorů. Součástí teoretické části práce bude charakteristika komodity a z ní vyráběných produktů. Praktická část se bude zabývat identifikací vybraných faktorů, které mezinárodní obchod s chmelem ovlivňují. Praktická část bude zpracována na základě analýzy, syntézy a komparace sekundárních dat získaných konzultací s odborníky a z jiných dostupných zdrojů.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

chmel, chmelové granule, chmelový extrakt, alfa hořké látky, odrůda, chmelnice

Doporučené zdroje informací

Atlas českých odrůd chmele. Chmelařský institut s.r.o.. Žatec, 2012. ISBN 978-80-87357-11-8
Barth, Heinrich-Klinke, Christiane, Schmidt-Claus. The Hop Atlas. Joh. Barth & Son. Nürnberg, 1994. ISBN 3-418-00745-3
BASAŘOVÁ Gabriela, BASAŘ Petr, LEJSEK Tomáš, ŠAVEL Jan. Pivovarství: Teorie a praxe výroby piva. Praha: VŠCHT, 2010. ISBN 978-80-7080-734-7
Český chmel 2013. Ministerstvo zemědělství České republiky. Praha, 2013. ISBN 978-80-7434-051-2
Situační a výhledová zpráva: chmel, pivo. Ministerstvo zemědělství České republiky. Praha, 2013. ISBN 978-80-7434-133-5

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Ing. Olga Regnerová

Elektronicky schváleno dne 30. 3. 2015

Ing. Helena Čermáková, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 3. 2015

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Postavení České Republiky v mezinárodním obchodě s chmelem" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce Ing. Olgy Regnerové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 27. března 2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé diplomové práce paní Ing. Olze Regnerové za její odborné rady a připomínky a také trpělivost, kterou mi poskytla při konzultacích mé práce. Dále bych ráda poděkovala mé mamince za její podporu po celou dobu mého studia.

Postavení České republiky v mezinárodním obchodě s chmelem

Souhrn

Diplomová práce se věnuje zhodnocení postavení České republiky v mezinárodním obchodě s chmelem v porovnání se třemi jejími největšími konkurenty – Německem, USA, a Čínou. Teoretická část práce se věnuje vzniku a historii chmelařství, charakteristice komodity a z ní vyráběných produktů, které jsou předmětem mezinárodního obchodu s chmelem. Analytická část se zabývá současným stavem chmelařství ve vybraných zemích. Součástí analytické části práce je posouzení očekávaného budoucího vývoje mezinárodního obchodu s chmelem na základě určení současných trendů, které ho ovlivňují.

Klíčová slova: chmel, chmelnice, pěstební plocha, výměra, sklizeň, odrůda, α -hořká kyselina, chmelové pelety, chmelový extrakt, IHGC

Position of the Czech Republic in International Trade with Hops

Summary

This thesis is devoted to examining the situation of Czech Republic in international trade with hops compared to three of its' major competitors - Germany, the USA, and China. The theoretical part deals with the origin and history of hop growing and the characteristics of the commodity and its products that are the subject of international trade with hops. The analytical part deals with the current state of the hop industry in selected countries. Part of the analytical work is to assess the expected future development of international trade with hops based on the determination of current trends that affect it.

Keywords: hops, hop garden, growing area, acreage, crop, variety, α -bitter acid, hop pellets, hop extract, IHGC

OBSAH

1	Úvod	9
2	Cíl práce a metodika	10
3	Teoretická část	11
3.1	Historie chmele	11
3.2	Biologie chmelové rostliny	13
3.3	Botanické začlenění chmele.....	15
3.4	Chemické složení chmele	16
3.5	Pěstování, sušení a balení a zpracování chmele	19
3.6	Chmelové produkty.....	21
3.7	Chmelové odrůdy a jejich členění	24
3.8	Chmelařské organizace a legislativní úprava.....	27
3.9	Legislativa EU a ČR	35
3.10	Produčenské země (exportéři chmele).....	36
4	Praktická část	37
4.1	Česká republika.....	38
4.2	Německo	53
4.3	USA	59
4.4	Čína.....	68
4.5	Vývoj situace na celosvětovém trhu v posledních letech	70
4.6	Faktory a trendy v oblasti mezinárodního obchodu s chmelem	73
4.7	Trendy a faktory ovlivňující chmelařství v České republice	78
5	Zhodnocení	87
6	Závěr	92

Seznam použitých zkratk

ADHA - American Dwarf Hop Association

CTZ – Skupina amerických odrůd Columbus, Tomahawk, Zeus

ČR – Česká republika

ČSPS – Český svaz pivovarů a sladoven

DHWV - Deutsche Hopfenwirtschaftsverband e. V.

EAFRD – Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova

EU - Evropská unie

HGA – Hop growers of America

HOC - Hop Oregon Commission

HRC - Hop Research Council

IHGC - International Hops Growings Convention

PVP – Přejídná vnitrostátní podpora

SAPS – Single area payment scheme

SOT – Společná organizace trhu

SZPI – Státní zemědělská a potravinářská inspekce

USA - Spojené státy americké

ÚKZÚZ - Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

VdHV - Verbandes deutscher Hopfenpflanzer e. V

ŽPČ - Žatecký poloraný červeňák

1 Úvod

Jak již napovídá samotný název diplomové práce, autorka se věnuje **Postavení České republiky v mezinárodním obchodě s chmelem**. Jedním z důvodů pro volbu tohoto tématu je profesní zaměření autorky, která se věnuje nákupu této komodity pro pivovarskou společnost, což jí umožňuje širší vhled do této problematiky.

Česká republika se historicky řadí mezi největší výrobce a také největší vývozce chmele na světě, společně s Německem, USA a Čínou. V průměru 80 % české produkce chmele směřuje každoročně do celého světa. V celní statistice o vývozu českého chmele se v roce 2014 objevilo více než 60 zemí a vyvezlo se 4.063,9 tun chmele a chmelových výrobků. Tradičně největšími odběrateli českého chmele jsou japonské pivovarské společnosti Asahi, Kirin, Sapporo a Suntory, ke kterým směřovalo v roce 2014 téměř 30 % vyvezeného chmele. Japonsko bylo dále následováno z hlediska objemu vývozu Německem, Čínou, Ruskem a Vietnamem, ale chmel se vyvezl i do exotických destinací jako např. Libanon, Arménie, Filipíny či Thajsko. Okolo 20 % produkce tedy zůstává každý rok na domácím trhu. Česká republika se tak řadí mezi spotřebitelské země chmele, samozřejmě v podobě piva, pro nějž je český chmel kvalitativním základem. Se spotřebou 144 litrů na osobu v roce 2014 jsou Češi dlouhodobě na vrcholu světové pивní pyramidy, přitom často nevědí, kam až sahá historie pěstování chmele, ve kterých státech se chmel pěstuje a kolik úsilí stojí za jedním vypitým půllitrem piva. A jsou to právě koneční spotřebitelé, kteří svými preferencemi a měnícími se chutěmi ovlivňují světový pивní trh, potažmo mezinárodní trh se “zeleným zlatem”, jak se chmelu po právu přezdívá.

2 Cíl práce a metodika

Na základě poznatků získaných studiem odborných publikací k tématu, následně provedené analýzy jednotlivých pěstitelských oblastí chmele a určení současných trendů na trhu bude cílem práce zhodnocení postavení České republiky v mezinárodním obchodě s chmelem.

Diplomová práce je rozdělena na dvě základní části, teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zaměřuje na historii pěstování chmele, charakteristiku rostliny a pivovarsky důležitých látek, které obsahuje. Jelikož se práce věnuje mezinárodnímu obchodu s chmelem, je zde krátce popsán také proces pěstování a zpracování v průběhu jednoho sklizňového roku. Dále je uvedeno rozdělení jednotlivých odrůd a výčet produktů, které se v současné době z chmele vyrábí. V závěru teoretické části jsou zmíněny nejvýznamnější producentské (exportérské) země.

Pro nastudování teoretických východisek pro danou oblast využila autorka možnosti Technické knihovny společnosti Plzeňský Prazdroj, a.s. V nemalé míře přispěla ke shromáždění podkladových dat autorka vlastními znalostmi a zkušenostmi z profesní praxe z oblasti nákupu této komodity. Velkým přínosem pro zpracování práce byly také konzultace jak s technologickými odborníky společnosti, tak se zástupci obchodních společností s chmelem v České republice.

V praktické části práce je pěstování chmele ve sklizňovém roce 2013 ve čtyřech nejvýznamnějších producentských státech včetně České republiky podrobena analýze, syntéze a komparaci. Důraz je kladen na aktuální situaci na mezinárodním trhu v kontextu předchozího vývoje a podchycení důležitých aspektů, které tento stav ovlivňují. Součástí praktické části práce je také zachycení současných trendů z oblasti pivovarnictví a chmelařství, jak ve světě, tak v České republice, které pomohou identifikovat potenciál českého chmelařství a jeho vyhlídky do budoucna. Zhodnocení diplomové práce tvoří shrnutí celkových poznatků z provedené analýzy a nastínění očekávaného vývoje na mezinárodním trhu s chmelem.

3 Teoretická část

3.1 Historie chmele

Chmel otáčivý (*Humulus lupulus* L., konopovité, Cannabinaceae) je znám jako planě rostoucí rostlina již od dávnověku, ale jako kulturní rostlina je pěstován až od počátku našeho věku. Jeho název vznikl z původního latinského názvu *Lupulus salictarus*, který používali Římané a znamenal „vlk mezi vrbami“. Je to dvoudomá víceletá konopovitá pravotočivá rostlina, jejíž pravlastí je Mezopotámie mezi řekami Eufratem a Tigridem, v nížinách Kavkazu a jižní Sibíře. V dávnověku byl podle starých herbářů chmel znám jako léčivý prostředek proti malomocenství, zápachu nohou, jaterním chorobám, při zácpě, k čištění krve apod. I v současnosti se používají samičí hlávky a jejich sekreční žlázy¹ v lékařství proti revmatismu, špatnému trávení a jiným chorobám. Největší použití rostlin chmele však od konce starověku souvisí s přípravou piva a dodnes je chmel pro tento nápoj zcela nenahraditelnou surovinou. (Basařová, Hlaváček, 1998)

Nejprve byl chmel používán pro dochucování medoviny, avšak následně byly dobré zkušenosti s „hořčícími vlastnostmi“ chmele využity pro výrobu kvašených nápojů typu piva, která se původně ochucovala různými bylinami. Chmel ke „kořenění a konzervování“ piva používali především Slované nejméně 1000 až 1500 let před naším letopočtem, avšak jeho používání pro výrobu piva je doložené až pro 8. a 9. století našeho letopočtu. (Basařová a kol., 2010)

Nejstarším českým dochovaným dokumentem, pojednávajícím o chmelu pro výrobu piva, je nadační listina českého krále Vratislava II z roku 1088, která ukládala knížecím statkům povinnost odevzdávat vyšehradskému kostelu desátek chmele. (Vent, 2013) Do 12. století se tato surovina pravděpodobně získávala sběrem planě rostoucího chmele, systematické pěstování výhradně samičích rostlin chmele se začalo šířit od 12. století na „chmelištích“² a chmel se pěstoval na tyčích jako vinná réva. (Basařová a kol., 2010)

¹ Sekreční žlázy mají různý tvar a jsou naplněny chmelovým sekretem v podobě zlatožlutého prášku, tzv. moučkou chmelovou neboli lupulínem, který obsahuje hořké látky, pryskyřice a silice. Podle jeho množství se hodnotí jakost chmele. (Osvald, 1946)

² Název chmelnice se začal používat v roce 1306. (Basařová, Hlaváček, 1998)

Velký rozmach pěstování chmele na území Žatecka a Rakovnicka je spojen s vládou císaře Karla IV. První velmi důležité opatření podporující český chmel byl zákaz vývozu sazenic pod hrozbou trestu smrti, vydaný právě Karlem IV., který si byl dobře vědom unikátních vlastností českého chmele. V 18. století už platil český chmel, zejména ze žatecké oblasti, za standard nejvyšší kvality. (Nesvatba, 2013) Aby bylo chmelařství ještě více podpořeno, vydala císařovna Marie Terezie patenty zakazující export českých sazenic a mísení excelentního českého chmele s podřadným. Tímto způsobem pomohla zajistit vysokou kvalitu a odrůdovou čistotu žateckého chmele. (Zázvorka, Zima, 1956)

V 19. století se začaly zakládat chmelnice dnešních konstrukcí. Žatecký chmel zaujímal v té době díky své mimořádné vůni, barvě a obsahu lupulínu první pozici mezi chmelny a Žatec byl v té době evropským centrem obchodu s chmelem. 40. léta tohoto století přinesly revoluční systém v pěstování chmele – zavedení drátěných konstrukcí místo původních tyčí, který se rychle rozšířil i do jiných pěstitelských oblastí – např. sousedního Hallertau, což v devadesátých letech 19. století znamenalo implementaci tohoto nového systému v téměř 90 % chmelnic.

V roce 1925 byla založena šlechtitelská stanice v obci Deštnice, v jejímž čele stál od roku 1932 nejznámější český šlechtitel Dr. Ing. Karel Osvald, který je pokládán za zakladatele specializovaného chmelařského výzkumu. V roce 1921 vzniklo v tehdejší Československé republice pět uzákoněných výrobních oblastí – Žatecká, Roudnická, Úštěcká, Dubská a Tršická. V tomto období dosahovaly chmelnice u nás největšího rozsahu co do plochy v historii, v roce 1929 se chmel pěstoval na 17.264 hektarech. Po druhé světové válce byla zrušena dubská oblast a roudnická byla začleněna do úštěcké. (Hajšl, 2005)

V Německu se objevují první zmínky o pěstování chmele v roce 736 v oblasti Hallertau. První velká pěstební oblast vznikla v severním Německu v oblasti Spalt v polovině 14. století a v roce 1538 byla jako první na světě oceněna pečetí za kvalitu produkovaného chmele. Na konci třicetileté války byly zničeny vinice v jižní části Německa a následkem toho změnilo Bavorsko své zaměření a začaly se zde objevovat první chmelnice, což bylo v 18. století hojně podporováno státem. Na začátku 19. století došlo v Německu k přerozdělování půdy do soukromého vlastnictví, což znamenalo nárůst pěstebních ploch

v oblasti Hallertau, která se stala počátkem 20. století největší německou pěstební oblastí. Další pěstební oblastí bylo Württembersko od roku 1818, soustředěno okolo města Tettngang, které je dnes druhou největší oblastí v Německu. (Barth, 1994)

V USA se pěstování chmele ve velkém ujalo okolo roku 1800 ve státech Nové Anglie a Virginii, ale už v polovině 19. století se centrum výroby přestěhovalo do státu New York. Okolo roku 1850 se chmel začal pěstovat ve státech Oregon a Kalifornie, o něco později také na západě státu Washington, v roce 1874 pak v oblasti Yakima Valley ve státě Washington. Ve státě Idaho začala produkce chmele až s koncem druhé světové války. V současné době se ve státech Kalifornie a Western Washington již chmel nepěstuje, zatímco státy Oregon a Idaho tvoří 25 – 30 % produkce USA, Yakima Valley pak 70 – 75 % produkce a staly se s cca 30 % světové produkce jednou z hlavních oblastí pěstování chmele na světě. (HGA, 2008)

3.2 Biologie chmelové rostliny

Hlavními částmi chmelové rostliny jsou kořenová soustava, réva s pazochy, listy a květenství, které se během vegetace přemění v chmelové hlávky. Je to rostlina dvoudomá, pro pivovarské využití se pěstují samičí rostliny, samčí rostliny se používají pro šlechtitelské účely³. Kořenová soustava chmele je velmi mohutná. Skládá se ze starého a nového dřeva. Staré dřevo tvoří tzv. babka s průměrnou životností 25 let a hlavní kůlovité kořeny. Tyto kořeny vyrůstají směrem dolů z babky, rozrůstají se na všechny strany a dosahují hloubky 6 m i více. Směrem nahoru vyrůstají lodyhy – tzv. nové dřevo, které jsou přikryty půdou. Z lodyh pak po stranách rostou vodorovným směrem v hloubce 2 - 10 cm pod povrchem nitkovité jednoleté kořínky, jimž se říká letní či povrchové. Z horní části babky vyrůstají každý rok postranní výhonky nazývané vlnky, které se odstraňují řezem, aby nevyčerpávaly z půdy živiny.

Každoročně vyrůstá z babky lodyha réva neboli prut, resp. vyrůstá jich hned několik, na vodící drátek (chmelovod) se však při jarních pracech zavádějí pouze dvě a ostatní se

³ V blízkosti chmelnic by se samčí rostliny ušlechtilých odrůd neměly vyskytovat, neboť oplodněné samičí rostliny poskytují sice vyšší výnosy, ale hlávky mají nižší obsah lupulinu a celkově horší vlastnosti pro pivovarské účely. (Zázvorka, Zima, 1956)

odřežou. Réva roste zpočátku kolmo a od výšky 50 cm se pravotočivě vine podél chmelovodu. Réva je dutá, šestihranná, na hranách má přichytné háčky a přetrvává jen jedno vegetační období. V letním období je růst révy velmi intenzivní, celkově dorůstá do výšky 7 - 8 metrů v závislosti na konstrukci chmelnice. Na kolínkách vyrůstají z révy listy, vždy dva proti sobě. V úžlabí listů se tvoří jedno i více oček, z nichž vyrůstají postranní výhonky révy zvané odnože neboli pazochy. Na odnožích vyrůstají opět proti sobě listy a na krátkých úžlabních stonkách se tvoří květenství, které pak dorůstá v chmelové hlávky.

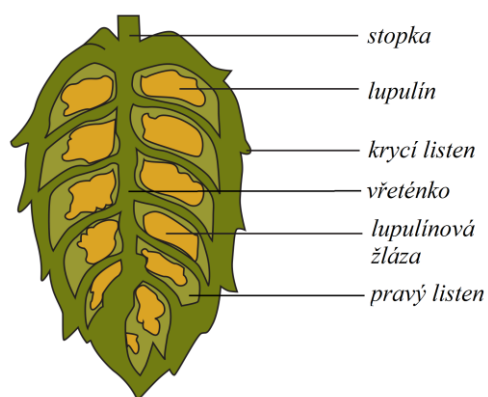
Obrázek 1: Chmel otáčivý (Humulus lupulus L.)



Zdroj: vlastní

Tvar hlávek je různorodý dle odrůdy a původu chmele – vejčitý, válcovitý, kuželovitý, kulatý, hranolovitý nebo přechodný mezi těmito tvary a závisí hlavně na stavbě věténka. Chmelovou hlávku tedy tvoří stopka, věténko, pravé a krycí listeny. Při oplození obsahuje hlávka ještě semeno neboli pecku. Stopka spojuje hlávku s větévkou a pokračuje ve věténko. Pecka, stopka i věténko jsou pro využití v pivovarském průmyslu jen odpadními látkami. Nejcennější složkou chmelové hlávky tak zůstává lupulin, jehož zrnka jsou sekrečními žlázkami a bývají nejčastěji na vnitřní straně listenů, zvláště v jejich záhybech, kde přisedají na věténko. (Zázvorka, Zima, 1956)

Obrázek 2: Chmelová hlávka



Zdroj: Wikimedia Foundation, Inc., 2015 Zpracování: vlastní

3.3 Botanické začlenění chmele

Na základě druhové samostatnosti chmelů podle genetických znaků se za správné považuje dělení chmele na 3 samostatné druhy:

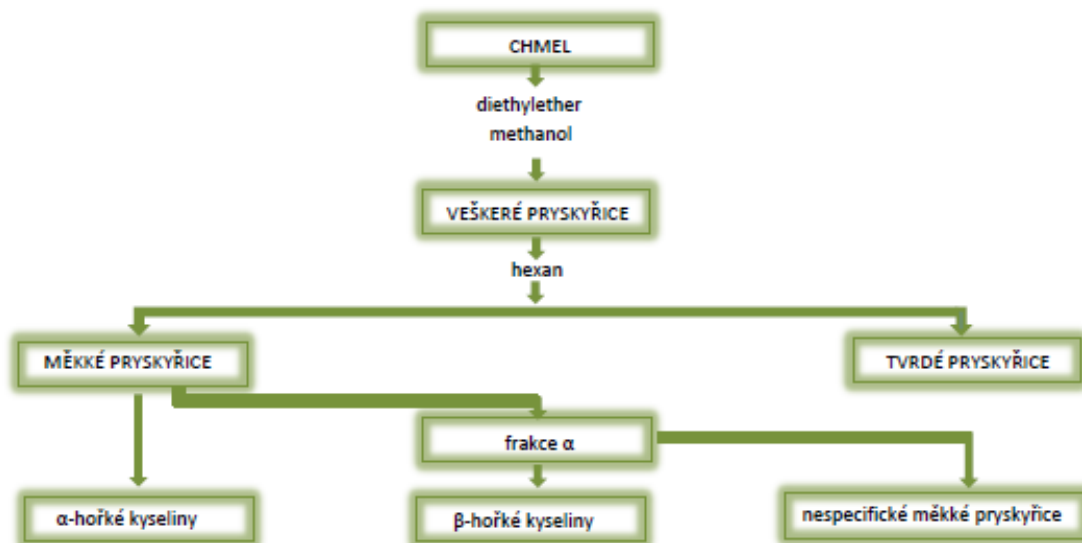
- **chmel otáčivý** (*Humulus lupulus* L.) je mnohaletá rostlina rostoucí v celém mírném pásmu, více či méně bohatá na lupulin. Podle různých morfologických znaků rozlišujeme 3 poddruhy: chmel evropský, novomexický a srdčitolistý
- **chmel japonský** (*Humulus japonicus* Sieb. Et Zucc.) je jednoletá rostlina s nízkým obsahem lupulinu, vyskytující se ve volné přírodě ve východní Asii, také pěstovaná jako okrasná
- **chmel oplétavý** (*Humulus scandens* Lour et Merrill) je jednoletá rostlina rostoucí ve volné přírodě ve střední Asii, která není vhodná pro využití v pivovarství

U chmele evropského se dále rozlišují 3 variety: zakrslý, planý a kulturní. Chmel evropský kulturní (var. *Culta*) se dnes výhradně pěstuje v tradičních pěstebních oblastech. Pro pivovarské účely se dále rozlišují subvariety podle zabarvení révy na červeňáky, s různými odstíny červené až fialové barvy způsobené pigmentací anthokyany, a na zeleňáky, které tutu pigmentaci postrádají. (Basařová a kol., 2010)

3.4 Chemické složení chmele

Hlavními technologicky významnými složkami suchých chmelových hlávek, které ovlivňují průběh a kvalitu výroby piva jsou polyfenoly, jež se extrahují z chmele horkou vodou, dále silice, které se extrahují vodní párou a chmelové pryskyřice (hořké látky), jež mohou být rozděleny dle schématu na Obrázku 3.

Obrázek 3: Schéma rozdělení chmelových pryskyřic



Zdroj: (Basařová, 2010)

Zpracování: vlastní

Obsah technologicky významných látek chmele, postupně publikovaný různými autory, silně kolísá, což je důsledkem analýzy vzorků chmele různých odrůd, rozdílných oblastí pěstování, stáří chmelnic a odlišného postupu stanovení. V úvahu připadá např. toto chemické složení: 9-11 % vody, 18 % celkové pryskyřice, 0,3-1,2 % chmelové silice, 10-24 % proteiny, 4,6 % polyfenoly a 6-10 % minerální látky. (Rybáček, 1980)

„Obsah vody v chmelových hlávkách by se měl pohybovat mezi 10 až 11 %, aby nedocházelo ke ztrátám technologicky cenných, především hořkých látek v případě nízkého obsahu a naopak v případě vysokého obsahu vody k napadání mikroorganismy a oxidačním a polymeračním změnám.“ (Basařová a kol., 2010, s. 48)

3.4.1 Chmelové pryskyřice

Chmel obsahuje až 30 % chmelových pryskyřic, které jsou ve varném procesu odpovědné nejen za intenzitu hořkosti piva v závislosti na vydatnosti a dávce chmelení⁴, ale i na charakteru hořkosti, který je ovlivněn složením a oxidačními změnami spektra hořkých látek během skladování a zpracování chmele. Základními složkami jsou měkké chmelové pryskyřice, kam patří specifické α -hořké kyseliny a β -hořké kyseliny, dále pak nespecifické měkké pryskyřice a tvrdé pryskyřice. Obecně jsou to látky chemicky podobné, které jsou velmi citlivé na oxidační změny a to zvláště nejdůležitější α -hořké kyseliny, které se snadno mění na nespecifické až tvrdé pryskyřice. α -hořké kyseliny jsou tvořeny směsí sedmi dosud známých analogů humulonu, celkově je však jejich množství značně závislé na řadě faktorů, především na odrůdě, pěstebním místě, ročníku a podmínkách sklizně a skladování.

Při varu sladiny s chmelem pak vznikají iso- α -hořké kyseliny, které jsou nejdůležitějšími produkty reakcí chmelových pryskyřic a zajišťují asi 85 % hořkosti piva. (Basařová a kol., 2010). β -hořké kyseliny se vyskytují v chmelu v množství okolo 3 - 5 %. Obdobně jako u α -hořkých kyselin závisí jejich množství na odrůdě chmele, pěstebních podmínkách a stádiu zralosti. Za nejdůležitější produkty přeměny β -hořkých kyselin lze označit hulupony, které dosahují 50 - 75 % hořkosti iso- α -hořkých kyselin a jsou mírně a příjemně hořké. Tvrdé pryskyřice mají malý význam pro výrobu piva, vyskytují se v čerstvém chmelu v nepatrném množství, ale jejich podíl se zvyšuje v případě skladování chmele za přístupu vzduchu nebo ve vyšší teplotě. (Basařová a kol., 2010)

3.4.2 Chmelové silice

Chmel dále obsahuje 0,5 - 3 % chmelových silic. Je to směs několika set látek různého chemického složení, fyzikálních vlastností i aroma. Jejich nejvýznamnější složkou (až 70 %) jsou terpeny. Chmelové silice způsobují v pivu charakteristickou vůni v závislosti na jejich složení, značně ovlivněném odrůdou chmele, čehož je využíváno v autentizaci (ověřování) chmele. Pro tzv. evropské aroma bylo publikováno (Hough et al., 1982) rozdělení složek silic na pozitivní a negativní. Do negativních složek byl zařazen

⁴ obohacení sladiny (sladká tekutina vzniklá sražením rozemletého sladu povařeného s vodou) o hořké chmelové látky dávkováním lisovaného chmele nebo chmelových přípravků

např. myrcen, který je nositelem drsného štiplavého aroma a původcem nevyrovnané a méně příjemné hořkosti piva. Pro jemné odrůdy žateckých aromatických chmelů je typický jeho nízký obsah a ušlechtilé aroma těchto odrůd je způsobeno vhodným poměrem seskviterpenových složek, zejména α -humulenu, β -karyofyllenu a farnesenu. (Basařová, Čepička, 1985)

3.4.3 Polyfenolové látky

Polyfenolové látky chmele mají pozitivní i negativní význam v technologii výroby piva, mohou působit např. jako antioxidanty nebo prooxidanty. Mají redukční schopnosti, kterými chrání chmelové pryskyřice před oxidací a díky své reaktivitě podporují tvorbu lomu při chmelovaru, ale hlavně čiření piva vylučováním kalů reakcemi s dusíkatými látkami v průběhu chlazení mladiny a kvašení. Jsou přirozenými antioxidanty a oddalují stárnutí chuti stočeného piva (Basařová a kol., 2010). Podílejí se na plnosti chuti piva a mají další příznivé zdravotní vlastnosti. Obecně vykazují vyšší hladiny polyfenolů odrůdy jemných aromatických chmelů, především Žateckého poloraného červeňáku (3,5 - 4,5 % v sušině) než vysokoobsažné odrůdy chmele.

3.4.4 Problémové složky chmele

Mezi problémové složky chmele patří zejm. dusičnany, rezidua postřikových látek, rezidua těžkých kovů, rezidua chemických činidel, radionuklidy atd. Chmel patří k rostlinám s přirozenou vysokou hladinou dusičnanů, která může být dále zvyšována nešetrným nadměrným používáním hnojiv za účelem zvýšení výnosů. Hladina dusičnanů je také závislá na odrůdě, aromatické odrůdy vykazují zpravidla vyšší obsah dusičnanů než ostatní. Při zpracování chmele se v závislosti na použitém postupu obsah dusičnanů více či méně snižuje. Dusičnany jsou dokonale rozpustné ve vodě a tím přecházejí v plné míře do mladiny, kde mohou být redukovány na nebezpečné dusitany, především kontaminujícími mikroorganismy. Proto je jejich obsah pečlivě sledován. (Dostálek, 2015)

3.5 Pěstování, sušení a balení a zpracování chmele

3.5.1 Pěstování

Vhodné klimatické podmínky pro pěstování chmele poskytují především oblasti mírného pásma severní polokoule, s mírnými svahy a plochými údolími a s průměrnými ročními teplotami 8 - 10 °C. Chmel je rostlina náročná na světlo, vláhu a teplotu. Většinu vláhy přijímá z půdy a podzemních vod, část z dešťové vody a rosy. Kvalitní odrůdy chmele potřebují průměrné trvání slunečního svitu ve vegetačním období 1800 – 2000 hodin. Prudké kolísání teplot v jarním období zpomaluje růst, při dozrávání v letním období naopak urychluje technickou zralost. Neméně důležité jsou i vlastnosti půdy, chmelu nejvíce vyhovují hluboké ornice s hladinou spodní vody 150 až 200 cm s mírně kyselou až neutrální reakcí pH 5,6 – 7,5.

Tabulka 1: Klimatické podmínky vybraných světových pěstivelských oblastí

Oblast	Počet hodin slunečního svitu	Průměrná teplota °C	Srážky v mm
Jižní Afrika	15:27	18	335
Austrálie - Tasmánie	16:22	14	412
Austrálie - Viktorie	15:46	19	368
Argentina	16:04	19	104
USA - Oregon	16:59	16	203
USA - Yakima	17:27	17	64
Německo - Hallertau	18:02	10	569
ČR - Žatecko	18:26	16	274
Anglie - Wye	18:42	16	343

Zdroj: Barth et al, 1994

Zpracování: vlastní

Chmelnice může být založena 3 způsoby:

- výsadbou kořenáčů (zasazených rok zpět)
- ze zakořeněných postranních výhonků chmele – vlnek
- z klíčů, tj. mladých jarních výhonků.

Oporu mladé rostliny v průběhu vegetace zajišťují chmelnicové konstrukce ze dřeva se svislými vodícími drátky – chmelovody. Mezi nezbytné agrotechnické operace patří: podzimní úklid révy a přiorávka, jarní odorávka, podzimní nebo jarní řez chmele, přiorávka a zavěšování chmelovodu, zavádění mladé révy, závlahy, přihnojování, ochrana proti škůdcům, sklizeň a posklizňová úprava.

3.5.2 Sušení

Sušení chmele je nejdokonalejší postup konzervace a úpravy pro balení a následné skladování. Obsah vody v čerstvě sklizeném chmelu se pohybuje mezi 70 – 80 %, pro účely skladování musí být snížen na 10 – 11 %. Vlhkost chmelových hlávek je nerovnoměrná, nižší obsah vody mají povrchové listeny, vyšší naopak vřetenko, což je pro sušení nežádoucí. Nedostatečně vysušený chmel s vlhkostí nad 14 % se může během skladování zapařit, být napaden plísněmi a může dojít k oxidačním změnám především pryskyřic a silic, a tím pádem k rapidnímu zhoršení jeho kvality. Ovšem obsah vody pod 10 % je také nežádoucí, neboť hlávky jsou pak moc křehké a lehce se rozpadají, což je nevhodné pro další zpracování této suroviny. (Basařová a kol., 2010).

Vývoj sušení chmele postupoval od přirozeného sušení na vzduchu po uplatnění různých typů sušáren, z nichž nejpoužívanější v současnosti jsou tyto dva:

Komorové sušárny – mají tři až pět pater a podle typu sušárny a rychlosti proudění sušícího média se teploty sušení pohybují mezi 55 - 60 °C, aby nedošlo ve chmelu ke znehodnocení hořkých látek, silic a polyfenolů. Teploty na jednotlivých patrech se směrem dolů zvyšují a doba sušení se zkracuje.

Pásové sušárny – mají zpravidla tři pásy nad sebou, na nejvyšším pásu se chmel suší při teplotě až 95 °C, na středním pásu při teplotě 75 °C a na spodním pásu při teplotě 60 °C, přičemž rychlost sušícího vzduchu se směrem shora dolů snižuje. (Barth et al., 1994)

3.5.3 Balení a zpracování

Usušený chmel se dále lisuje hydraulickým lisem a balí do balotů o hmotnosti 130 - 150 kg nebo hranolů z jutové tkaniny o váze 50 - 60 kg. Každý hranol je po zapečetění označen místem původu chmele a zákonným známkováním a převezen ke krátkodobému skladování do temné chlazené místnosti s teplotou do 5 °C, kde je uložen a čeká na další zpracování. Nejjednodušší formou zpracování je tedy lisovaný hlávkový chmel.

3.6 Chmelové produkty

Chmelové produkty můžeme popsat jako jakési koncentráty hořkých látek. K jejich dynamickému vývoji a použití v praxi došlo v polovině 20. století zejména kvůli nízkému obsahu a využití pivovarsky cenných látek při chmelení hlávkovým chmelem, nízké chemické stabilitě a nehomogenitě suroviny, přítomnosti dusičnanů, reziduí postřikových látek a v neposlední řadě kvůli obtížné manipulaci s žoky, později hranoly v průběhu jejich balení a skladování. V 80. letech minulého století pak došlo k masivnímu nárůstu zpracování chmele do těchto produktů, přičemž počet pivovarů ve světě, které v současnosti stále používají hlávkový chmel, můžeme odhadnout na maximálně 10 %.

Produkty z chmele lze dle způsobu výroby a jejich konzistence rozčlenit na pět základních skupin:

- chmelové produkty vyrobené mechanickou úpravou hlávkového chmele
- chemlové produkty vyrobené extrakcí hlávkového chmele
- chmelové produkty vyrobené chemickými úpravami
- kombinované chemické produkty
- syntetické chmelové preparáty

Do skupiny produktů vyrobených mechanickou úpravou sušených chmelových hlávek patří meltý práškový chmel, který se dále lisuje do pelet různých typů.

3.6.1 Chmelové granule - pelety 90

Z usušeného chmele se odstraní chmelové i cizí příměsi a chmel se dosuší na 7 – 8 % vlhkosti. Takto připravený chmel se mele na prášek a granuluje. Průměr granulí je 6 mm. V průběhu zpracování dochází k dokonalé homogenizaci celé vyrobené šarže. Granule se plní do sáčků z hliníkové fólie, kde je vzduch nahrazen dusíkem, nebo směsí dusíku a oxidu uhličitého. Hmotnost sáčků se řídí požadavky pivovarů. Sáčky jsou pak ukládány do kartonů a kartony na palety. Výsledný produkt je z hlediska obsahu pivovarsky cenných látek prakticky shodný s hlávkovým chmelem. Má však řadu jiných výhod, např. lepší využití všech obsažených látek při výrobě piva, delší trvanlivost, menší objem produktu, snazší skladování, manipulaci a dopravu.

3.6.2 Chmelové granule - pelety 45

Usušený hlávkový chmel se zbaví chmelových i cizích příměsí a dosuší se na 7 – 8 % vlhkosti. Při teplotě – 35 °C se rozemele na prášek a na vibračních sítích se oddělí lupulinová část od rostlinné. Na základě průběžných analýz lupulinové frakce lze opětovným smícháním s přesně stanoveným množstvím rostlinné frakce získat koncentrovaný produkt o požadovaném obsahu α -hořkých kyselin. Takto získaný prášek je granulován a balen do sáčků z hliníkové fólie stejně, jako u chmelových granulí typu 90. Vzduch je v sáčcích rovněž nahrazen inertní atmosférou. Rostlinná frakce (odpad) je granulována a využívána např. jako krmivo pro zvířata. K přednostem granulí typu 45 patří hlavně vyšší koncentrace chmelových pryskyřic, dlouhodobá trvanlivost a výrazné snížení objemu materiálu při manipulaci, dopravě a skladování. (Smetana, 2015) Ze 100 kg usušeného chmele se tak získá 45 kg granulí s prakticky dvojnásobným obsahem hořkých kyselin a s nepatrnými změnami chemického složení způsobenými zvýšením teplot při tlakové granulaci. (Forster, 1992)

3.6.3 Chmelový extrakt

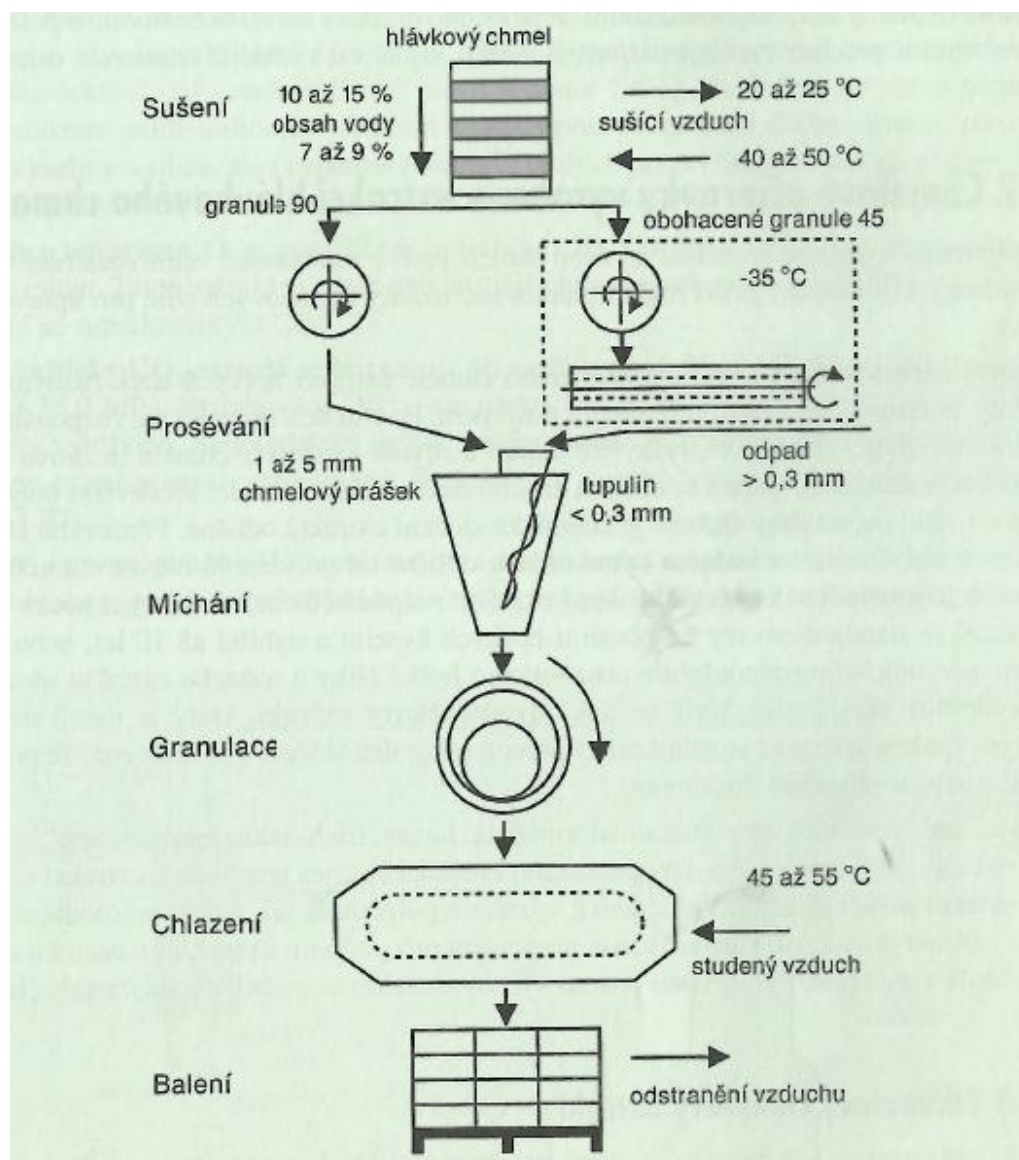
Chmelový extrakt patří mezi produkty vyrobené fyzikální úpravou chmele. Jsou to vyextrahované pivovarsky důležité hořké látky z rozemletého chmele a výsledný produkt má formu tmavě zelené husté hmoty. Jsou baleny v ochranné atmosféře do plechovek nebo plechových sudů. Z ekologického a hygienického důvodu se dnes používají k extrakci chmele pouze ethanol a oxid uhličitý, jež vznikají v průběhu kvašení a jsou tak přirozenou substancí piva. V porovnání s chmelovými granulemi jsou chemické složení a vlastnosti extraktů odlišné, zejm. polyfenolů v nich obsažených⁵. Do fyzikálně upravovaných produktů řadíme ještě preparáty chmelových silic pro úpravu aroma piva, které jsou všach v praxi doposud málo používané.

Chemicky upravené izomerované granule a extrakty, redukované kyseliny a syntetické preparáty můžeme označit jako **moderní chmelové výrobky**. Mezi jejich přednosti patří větší výtěžek chmelových látek na varně, lepší světelná a senzorická stabilita, specifické

⁵ CO₂ extrakt neobsahuje polyfenoly

cílené sensorické vlastnosti, snadná manipulace a dávkování a snížení obsahu nežádoucích složek. Mezi nevýhody naopak patří jejich chemické složení, které neodpovídá chmelu, změna sensorického charakteru hořkosti, odlišný charakter chmelového aroma, doposud relativně vysoká cena a málo praktických zkušeností s jejich využitím a v neposlední řadě také legislativní omezení⁶. (Dostálek, 2015)

Obrázek 4: Schéma výroby pelet 90 a 45



Zdroj: Basařová a kol., 2010

⁶ V Německu je od roku 1516 s pozdějšími úpravami platný tzv. Reinheitsgebot – zákon o čistotě piva, který stanoví, jaké složky může pivo obsahovat. V původním textu byl uveden pouze ječmen, chmel a voda. Pokud chce pivo nést označení (na obalu), že je vařené „dle Reinheitsgebot“, nesmí být pro jeho výrobu použity chemicky upravené chmelové produkty. V České republice se tyto produkty také nesmí používat pro výrobu pív, která nesou chráněné zeměpisné označení „české pivo“. (HOPI s.r.o., 2015)

3.7 Chmelové odrůdy a jejich členění

Co se týká jednotlivých odrůd chmele, existuje několik druhů jejich členění. Podle barvy chmelové révy lze chmel rozdělit na:

- **červeňáky**, pěstované v Evropě, zejm. v České republice, Německu, Polsku a Slovinsku a
- **zeleňáky**, které se pěstují převážně v Anglii, USA a Austrálii.

Podle délky vegetační doby zrání můžeme odrůdy dále rozdělit na **rané, polorané a pozdní**.

Hlavním kritériem pro členění odrůd je však obsah chmelových pryskyřic a chmelového aroma. Na základě těchto znaků můžeme odrůdy rozdělit do 2 hlavních skupin:

- **jemné aromatické chmele** s příjemným aroma a převážně nižším obsahem α -hořkých kyselin (3 - 7 % hmotn.)
- **vysokoobsažné hořké chmele** s vysokým obsahem α -hořských kyselin (15 % hmotn. i více). Odrůdy chmele se v jednotlivých skupinách liší např. poměrem α a β -hořkých kyselin.

Podrobnější rozdělení chmelových odrůd zahrnuje kromě genetické příbuznosti také hodnocení jejich pivovarských vlastností, tj. obsahu α -hořkých kyselin, podíl kohumulonu v α -hořkých kyselinách a podíl farnesenu v silicích viz Tabulka 2. Z tohoto pohledu můžeme rozdělit odrůdy chmele na 5 kvalitativně odlišných skupin, které se postupem času vyvíjejí:

- **Jemné aromatické (Fine Aroma)**
- **Aromatické (Aroma)**
- **Jemně hořké (Dual Purpose)**
- **Hořké (Bitter)**
- **Vysokoobsažné (High Alpha)**

Do jemných aromatických odrůd řadíme Žatecký poloraný červeňák a jemu geneticky příbuzné odrůdy – Tettngang, Spalt původem z Německa a Lublin z Polska. Obsah α -hořkých kyselin se u této skupiny pohybuje mezi 3,5 – 4,0 % hmotn. v sušině, z toho podíl kohumulonu tvoří 25 – 30 %, podíl farnesenu v silicích 10 – 15 %, u Žateckého poloraného červeňáku až 18 %.

Mezi aromatické chmely jsou zařazeny původní německé odrůdy jako např. Hallertauer a Hersbrucker, dále odrůdy Select a Perle – také původem z Německa, Golding ze Slovinska, Cascade z USA a hybridní odrůda Sládek z ČR. Obsah alfa-hořkých kyselin může dosahovat až 6,5 % hmotn. v sušině oproti předchozí skupině, rozsah kohumulonu je 20 - 40 % a podíl farnesenu do 5 %.

Jemně hořké odrůdy byly vyšlechtěny teprve nedávno křížením hořkých odrůd s českými aromatickými odrůdami s cílem dosáhnout vyššího obsahu α -hořkých kyselin, kolem 6 - 7 % za současného zachování chmelového aroma hlávek. Na základě těchto vlastností mají v pivovarnictví dvojí uplatnění - jako aromatické nebo jako hořké – odtud anglický název Dual Purpose. Mezi jemně hořké chmele tedy řadíme např. slovinský Super Steier, polskou Marynku nebo německou Perle, především pak české hybridní odrůdy Premiant a Bor.

Hořké chmele mají většinou zvýšený obsah α -hořkých kyselin okolo 8 %, podíl kohumulonu 30 % a podíl farnesenu do 2 %, avšak obvykle horší chmelové aroma. Do této kategorie patří např. německé odrůdy Northern Brewer a Orion nebo anglická Golding, či Cluster z USA.

Skupina vysokoobsažných chmelů zahrnuje hlavně hybridní odrůdy s vysokým obsahem α -hořkých kyselin až do 17 (německý Herkules) nebo 20 % (německý Titan), které ale obvykle postrádají chmelové aroma. Další odrůdy této skupiny jsou Magnum (Německo), Nugget (Anglie) nebo Columbus a Taurus (obě USA). Tyto odrůdy jsou vesměs používány k výrobě chmelových extraktů. (Basařová a kol., 2010)

Podrobnější charakteristice některých odrůd, zejm. českých se budeme věnovat v analytické části práce, protože struktura pěstovaných odrůd v rámci konkrétních oblastí je jeden z faktorů, které ovlivňují postavení daného regionu (státu) na mezinárodním trhu.

Tabulka 2: Příklady odrůd chmele, jejich původ, označení, obsah α -hořkých kyselin, kohumulonu a farnesenu

Odrůda/Země původu	Označení odrůdy	Obsah α -hořkých kyselin (%)	Obsah kohumulonu z celkového obsahu α -hořkých kyselin (% hmotn.)	Obsah farnesenu z celkového obsahu silic (% hmotn.)
1. Jemné aromatické (FINE AROMA)				
Žatecký - Saaz - Česká republika	CZ-SA	3,5 - 5,0	23 - 26	13,0 - 20,0
Spalt - SRN	SSP	4,2	25 - 28	14,9
Tettnang - SRN	TTE	4	25 - 29	15,8
2. Aromatické (AROMA)				
Hersbrucker - SRN	HHE	3,5	19 - 22	0
Sládek - Česká republika	CZ-SL	5,3	25 - 30	0,1
Hallertauer - SRN	HHA	4,6	23 - 26	0,1
Fuggle - Anglie	GB-FU	5,2	25 - 32	0,1
Golding - Slovinsko	SI-GO	4,4	25 - 30	2,5
Willamette - USA	US-WI	4,1	30 - 35	5,0 - 6,0
Select - SRN	SSE	5	22 - 23	19,5
Cascade - USA	US-CA	5,7	33 - 40	4,0 - 8,0
Strisselspalt - Francie	FR-SP	4,2	15-25	0,1
Tradition - SRN	HHT	6	27 - 29	0,1
Lublin - Polsko	PL-LU	3,0-4,5	25 - 30	10,0 - 12,0
3. Jemné hořké (DUAL PURPOSE)				
Perle - SRN	HPE	6,6	28 - 32	0
Premiant - Česká republika	CZ-PR	8,6	19 - 23	0,5 - 3,0
Marynka - Polsko	PL-MA	8,5-9,5	26 - 33	1,8 - 2,2
Hüller Bitterer - SRN	HHU	6,3	27-30	0,1
Super Steier - Slovenie	SI-SU	5,8	22 - 25	0,1
4. Hořké (BITTER)				
Northern Brewer - SRN	HNB	7,7	28 - 31	0,1
Brewers Gold - SRN	HBG	6,4	40-48	0
Spalt Record - SRN	SRE	6,4	25-27	0,1
Orion - SRN	HOR	7,5	27-30	0
Pride of Ringwood - <i>Australie</i>	AU-PR	8,5	33-39	0,1
Bullion - USA	US-BU	8,5	35-40	0,1
Cluster - USA	US-CL	7	36-42	0,1
China Cluster - <i>Čína</i>	CN-CL	6,5	32-43	0,1
Golding - Anglie	GB-GO	5,2	42-48	0,1
5. Vysokoobsažné (HIGH ALPHA)				
Magnum - SRN	HHM	13	24 - 25	0,1
Taurus - SRN	HTU	13	23 - 25	0,2
Nugget - USA	US-NU	14	23 - 30	0,1
Target - Anglie	GB-TA	11	29 - 35	0,1
Columbus - USA	US-CO	14,0-16,0	30 - 35	0,1
Chinook - USA	US-CH	12,0-14,0	36-42	0,1
Galena - USA	US-GA	12,0-14,0	38-42	0,1

3.8 Chmelařské organizace

3.8.1 Mezinárodní sdružení pěstitelů chmele (The International hop growers' convention -IHGC)

IHGC bylo založeno v roce 1998 s cílem chránit společné zájmy pěstitelů chmele a obchodníků s chmelem. V současnosti má 32 členů z 20 zemí světa. Struktura a pravidla této organizace jsou uvedeny v jejích stanovách, IHGC provádí své činnosti prostřednictvím svých orgánů, kterými jsou:

- výkonný výbor - řídí a zastupuje IHGC, svolává valné hromady, vydává a realizuje usnesení⁷, přijímá a vylučuje členy a provádí interpretace stanov
- ekonomický výbor - shromažďuje podklady a provádí statistické odhady vývoje světového chmelařství (sleduje velikost sklizňových ploch, vývoj jednotlivých sklizní, produkci α -hořkých kyselin, odrůdovou skladbu, forwardové smlouvy, ceny chmele atd.) v členských zemích
- technicko-vědecký výbor – slouží pro podporu a výměnu technických a výzkumných výsledků v oblasti pěstování chmele (vývoj odrůd chmele, chemické složení a kvalitu chmele, chmelové choroby a škůdce atd.), ale i ve výrobě a při zpracování chmele;
- výbor pro harmonizaci právních předpisů - propojuje americkou a evropskou legislativu

IHGC pololetně oceňuje osoby z oblasti výroby, obchodu, výzkumu nebo správy chmele, které se velkou měrou podílejí na rozvoji chmelařství (ocenění navrhují buď členové IHGC nebo pracovníci jednotlivých orgánů IHGC). (IHGC, 2015)

3.8.2 Sdružení německých pěstitelů chmele (Verbandes deutscher Hopfenpflanzer e. V.)

Sdružení má sídlo ve městě Wolnzach a jeho cílem je podporovat německou produkci chmele. Členem sdružení se může stát každý pěstitel chmele ve smyslu německého zákona

⁷ Např. v roce 1997 vydalo IHGC usnesení, ve kterém doporučuje pěstitelům redukci ploch s vysokoobsažnými odrůdami a vyzývá vlády pěstitelských zemí, aby podporovali všechna opatření k redukci ploch, aby se zredukovaly světové přebytky z předešlých sklizní. V roce 2008 vydalo usnesení s výzvou na sjednocení EU legislativy pro ochranu rostlin. (IHGC, 2015)

o původu chmele⁸. Členové jsou povinni dodržovat stanovy a nařízení prezidenta sdružení. Sdružuje regionální asociace z oblastí Hallertau, Tett nang, Spalt a Elbe-Saale. (VdHV, 2015)

3.8.3 Sdružení německého obchodu s chmelem (Deutsche Hopfenwirtschaftsverband e. V.)

Sdružení německého obchodu s chmelem je profesní organizací převážně většiny mezinárodně působících prodejní společností s chmele a chmelovými výrobky v Německu. Hlavní úkol této organizace zahrnuje především odkup chmele od jednotlivých výrobců chmele a spolehlivé dodávky na globální trh. Pro tento účel jsou v obzvláště technicky kvalifikovaných zpracovatelských závodech vyrobeny přírodní chmelové výrobky. Profesní organizace změnila svůj název po založení Spolkové republiky v polovině 90. let, původně působila pod názvem "Verband der Hopfenkaufleute und Hopfenveredler e. V.". Členské společnosti vyrobí a zobchodují přibližně 90% německého chmele. Stejně významná část chmele vyprodukovaného v členských státech Evropského společenství je uváděna na trh prostřednictvím těchto společností. Tyto farmy jsou převážně středně velké soukromé podniky ve vlastnictví rodiny. DHWV zastupuje společné zájmy obchodníků s chmelem vůči ministerstvům, úřadům a téměř všem institucím v oblasti šlechtění a výzkumu chmele. (DHWV, 2015)

3.8.4 Pěstitelé chmele z Ameriky (Hop Growers of America – HGA)

Jde o neziskovou společnost, která sdružuje pěstitele chmele, zpracovatele a obchodníky s chmelem, reprezentanty státu z řad pěstitelů, komisionářů a korporací nebo jednotlivé členy. Členství je dobrovolné. Pokud není pěstitel členem žádné státem uznávané chmelové státní komise nebo sdružení, může požádat o individuální členství. Členství v organizaci přináší nové informace z oblasti chmelařství, pravidelné publikace a další aktuální zprávy o chmelařském průmyslu, stejně jako přístup do členské oblasti webové stránky. (HGA, 2008)

⁸ Zvýšené zneužívání a padělání pečeti za kvalitu chmele vedlo v Německu v roce 1907 k přijetí zákona provenience. První tzv. "německý Zákon o původu chmele" pochází z roku 1929. Ve své době reguloval, kde může být chmel pěstován, jak se chránit označováním pěstební plochy a pečetěním před nekvalitním chmelem. Zavedl pečetící okresy – např. oblast Hallertau byla rozdělena do 13 pečetících okresů. Současný evropský trh s chmelem je v podstatě založen na zásadách německého Zákona o původu chmele z roku 1929. (HVG Hopfenverwertungsgenossenschaft e.G., 2015)

3.8.5 Rada pro výzkum chmele (Hop Research Council – HRC)

Rada pro výzkum chmele existuje od roku 1979 jako nezisková organizace a podporuje a řídí chmelový výzkum ve prospěch průmyslu v USA. Členy jsou domácí a mezinárodní pivovary, prodejci a pěstitelské organizace. (HRC, 2015)

3.8.6 Americká asociace pro pěstování chmele na nízkých konstrukcích (American Dwarf Hop Association – ADHA)

ADHA je asociace, která se zabývá šetrným zemědělstvím s ohledem na dlouhodobý udržitelný rozvoj. Investuje do výzkumu a vývoje nových výrobních technik pro výrobu a zpracování chmele a šlechtění odrůd, které mohou být použity pro pěstování na nízkých konstrukcích. Hodnotí výkonnost stávajících tradičních odrůd na nízkých konstrukcích a zároveň experimentuje s trpasličími odrůdami speciálně vyšlechtěnými pro výrobu na nízkých konstrukcích. Své členy má ve Washingtonu, Oregonu i Idahu. (ADHA, 2015)

3.8.7 Xinjiang Sapporo Agriculture Science & Technology Development Co., Ltd.

je čínsko-zahraniční joint venture založená v roce 1987. Zabývá se výzkumem a vývojem nových aromatických odrůd chmele, pěstováním výsadby, zpracováním chmele do pelet a extraktů, atd. (Xinjian Sapporo, 2015)

3.8.8 Svaz pěstitelů chmele České republiky

Předmětem činnosti Svazu je obhajovat a prosazovat ekonomické a společenské zájmy svých členů, usilovat o rozvoj chmelařství a venkova, pomáhat svým členům v rozvoji jejich podnikatelských aktivit a za tím účelem jim poskytovat služby a poradenský servis v oblasti hospodářské, ekonomické, podnikatelské, obchodní, právní a sociální. Členem svazu může být každá právnická osoba, bez ohledu na svou právní formu, která má sídlo na území České republiky a pěstuje chmel. Svaz zastupuje své členy při jednání s vládou České republiky a jinými státními orgány, v rámci tripartitních jednání, v agrární komoře, v mezinárodních organizacích. Zajišťuje přehled o plochách chmelnic dle údajů ÚKZÚZ, v zájmu regulace výroby a spotřeby chmele. Podílí se na vydávání odborných časopisů, zejména svazového měsíčníku Chmelařství. Zajišťuje vedení evidence nákupních smluv chmele, uzavřených v jednotlivých sklizňových ročnících v zájmu účelného využívání podpůrných dotačních prostředků. Svaz plní funkci seskupení producentů chmele dle

Nařízení Rady (ES) 1952/2005, k tomu využívá prostředky EU a ve smyslu nařízení ES působí k plnění těchto cílů:

- stabilizace obchodování produkce svých členů pomocí vypracování Společných pravidel pro produkci a obchodování
- přizpůsobení produkce průzkumům trhu, zejména zlepšení obměny odrůd a vysazování nových rostlin
- prosazování racionalizace a mechanizace pěstování chmele a sklizňových prací a tím zlepšení produkce
- řízení systému pomoci EU přidělováním pomoci každému členu svazu v poměru obdělávaných ploch chmele (Svaz pěstitelů chmele ČR, 2015)

3.8.9 Unie obchodníků a zpracovatelů chmele

Cílem Unie obchodníků a zpracovatelů chmele je vytvořit pro své členy vyrovnané tržní podmínky domácího trhu v nákupu chmele, zajistit prostřednictvím kvalitního chmele udržení odrůdy Žateckého poloraný červeňák mezi nejlepšími světovými odrůdami chmele nejen v ČR, ale hlavně u zahraničních pivovarů, zajistit kvalitnímu žateckému chmelu dlouhodobý odbyt za ceny zajišťující rentabilitu pěstování chmele a pomáhat trhu s chmelem dostat se do stavu blízkého rovnováže mezi nabídkou a poptávkou. Vzhledem ke svému členství v IHGC má přístup k důležitým informacím o mezinárodním dění v chmelařském a pivovarském průmyslu, které pravidelně vyhodnocuje, což organizaci umožňuje podniknout patřičné kroky dle aktuální situace na trhu s chmelem.

Jedním z nástrojů pro plnění cílů je *Tržní řád chmele v České republice* uzavřený v roce 2005 mezi Svazem pěstitelů chmele České Republiky a Unií obchodníků a zpracovatelů chmele České republiky, jejíž členové se jím zavazují řídit při nákupu chmele v ČR. (Svaz pěstitelů chmele, 2005)

Tržní řád upravuje zejména uzavírání a plnění kupních smluv mezi pěstiteli a obchodníky a požadavky na kvalitu dodávaného chmele, které vycházejí z minimálních jakostních znaků chmele dle nařízení Komise č. 1850/2006 týkající se certifikace chmele (Tabulka 3).

Konkrétní požadavky na jakost prodáváného chmele jsou však víceméně předmětem dohody mezi výrobcem a zpracovatelem. (Krofta, 2008)

Tabulka 3: Minimální požadavky na chmelové hlávky (příloha č. I nařízení Komise č. 1850/2006)

Vlastnosti	Popis	Maximální obsah (procento hmotnosti)	
		upravený chmel	neupravený chmel
vlhkost	obsah vody	12	14
listy a řapíky	části listů z úponků pazochů, úponky pazochů, listové nebo hlávkové stopky, aby byly řazeny jako řapíky, musí být nejméně 2,5 cm dlouhé	6	6
chmelový odpad	malé částice pocházející z mechanického očesávání, které se liší ve zbarvení mezi tmavě zeleným a černým a které obecně nepochází z hlávky, maximální určený obsah může obsahovat části z jiných odrůd chmele do 2 % váhy	3	4
v případě chmele "bez pecek"	peckou se rozumí zralý plod chmelové hlávky	2	2

Zdroj: Slonek, 2014

Zpracování: vlastní

Dalším nástrojem, který byl definován Unií obchodníků a zpracovatelů chmele a slouží hlavně k ochraně pěstitelů chmele v době podprůměrné sklizně, je tzv. „*alfová doložka*“. Alfová doložka se týká aromatických odrůd chmele a může být použita, pokud je při sklizni obsah alfa hořkých látek u dané odrůdy o více než 15 % menší než je dlouhodobý desetiletý průměr. (Brauwelt International, 2007) V tomto případě je specifickým postupem upravena buď cena, nebo množství dodávaného chmele.

3.8.10 Chmelařský institut, s.r.o.

Chmelařský institut s. r. o. se zabývá komplexní vědecko-výzkumnou činností v oblasti pěstování, sklizně a posklizňové úpravy chmele. Provádí novošlechtění, udržovací šlechtění a množení českých odrůd chmele. Dále řeší ekologizaci výroby a životního prostředí chmelařských oblastí, ochranu a kvalitu chmele. Aktivity Chmelařského institutu zahrnují i poradenskou a školící činnost pro podnikatele v oblasti chmelařství, ale zabývá se i obchodní činností – výrobou a prodejem chmelové sadby, chmele jako takového, výrobou a prodejem biochmele a dalších produktů rostinné výroby. (Chmelařský institut, 2015)

3.8.11 Chmelařství, družstvo Žatec

V roce 2014 sdružovalo Chmelařství, družstvo Žatec, 101 českých pěstitelů chmele hospodařících na 4.136 ha chmelnic, což je cca 94 % ploch chmelnic České republiky. V současné době působí od roku 1992. Zabývá se především zpracováním chmele a obchodem s chmelem prostřednictvím dceřiné společnosti Bohemia Hop, a.s., dále pak chmelařskou mechanizací, výstavbou chmelnic a skladováním chmele. Osou činnosti této společnosti je poskytování širokého sortimentu služeb zejména těm právnickým a fyzickým osobám, které se zabývají pěstováním chmele ve třech tradičních oblastech ČR⁹. (Chmelařství, družstvo Žatec, 2015)

3.8.12 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ), oddělení chmelu v Žatci

UKZÚZ je organizační složka státu, samostatná rozpočtová jednota a správní úřad podřízený Ministerstvu zemědělství. Dle zákona č. 97/1996 Sb. O ochraně chmele ve znění pozdějších předpisů jsou hlavními úkoly UKZÚZ:

- kontrola dodržování povinností stanovených zákonem č. 97/1996 Sb.
- evidence chmelnic
- ukládání pokut
- ověřování kvality a původu chmele – certifikace chmele
- evidence vydaných, použitých a vrácených označovacích štítků a množství označeného chmele podle producentů, katastrálních území a odrůd chmele. (Henzlová, 2012)

3.8.12.1 Certifikace chmele v ČR

V roce 2010 byl zaveden nový systém certifikace s využitím čárových kódů, jehož přínosem je zjednodušení činností při manipulaci s chmelem. Význam certifikace spočívá v ochraně chmele před záměnou a záměrným falšováním sklizeného a zpracovaného chmele a jeho následným vydáváním za kvalitní chmel, pocházející z uznávaných

⁹ V roce 1999 získalo družstvo osvědčení systému řízení kvality pro činnosti nákupu, skladování, zpracování a prodeje chmele dle mezinárodních norem ISO 9002 po novelizaci dle norem ISO 9001:2000. Osvědčení vydala světově uznávaná společnost Lloyd's Register Quality Assurance. Nové požadavky nejvýznamnějších světových pivovarů v oblasti plnění hygienických předpisů a norem dovedly družstvo rovněž k zavedení auditovaného systému HACCP v listopadu 2003. (Chmelařství, družstvo Žatec, 2015)

chmelařských oblastí. Proces certifikace má 2 fáze: označováním chmele a ověřování chmele. Označování probíhá pod kontrolou ÚKZÚZ a je realizováno samotnými pěstiteli. Na označovacím štítku jsou zachyceny důležité informace o chmelové odrůdě, pěstitelské oblasti spolu s uvedením konkrétní obce, a dále údaje o ročníku sklizně a pořadovém čísle obalu. Před samotným postoupením chmele zpracovatelům se každé chmelové balení zvaží a provede se zápis do tzv. **Prohlášení producenta o počtu a váze označených obalů**. Proces ověřování chmele začíná podáním žádosti o ověření na příslušné certifikační centrum ÚKZÚZ. Pracovníci ÚKZÚZ provádějí kontrolu a úkony spojené s ověřováním přímo v provozovnách na zpracování chmele v průběhu celé sklizně. Nejprve zjišťují shodu údajů na označovacím štítku s žádostí o ověření a tzv. násypní listinou. V průběhu této činnosti je z procesu certifikace vyloučen nekvalitní chmel, který nespĺňuje minimální požadavky pro uvádění chmelových hlávek na trh dle nařízení Komise č. 1850/2006 o pravidlech pro vydávání ověřovacích listin. Chmelové hlávky, které tyto požadavky splňují, jsou naopak připuštěny ke zpracování - balení, vážení, plombování, opatřování ověřovací značkou a evidenčním číslem pod dohledem pracovníka ÚKZÚZ. Certifikace je završena vystavením ověřovací listiny, která dokládá kvalitu a původ zpracovaného chmele. (Henzlová, 2012) Je na ní uvedena odrůda, ročník sklizně, výrobní oblast, typ produktu a množství (váha) chmelových produktů. Ověřovací listinu doplňuje ještě tzv. vážní listina, která blíže specifikuje certifikační místo, typ balení, váhu jedné palety a celkový počet palet.¹⁰

Obrázek 5: Ověřovací listina



Zdroj: Svoboda, Fraňková, 2015

¹⁰ V chmelařské sezóně 2012/2013 bylo na známkovny chmele v Žatci, Ústěku a Tršicích doručeno celkem 362 žádostí k ověření chmele, z toho 351 žádostí na ověření českého chmele a 11 žádostí na certifikaci cizích chmelů. Bylo certifikováno celkem 4554 tun českého chmele a 95 tun 95 tun chmele nečeského původu. Celkem bylo vydáno 1274 ověřovacích listin. (Barborka, 2014)

3.8.12.2 Chráněné označení původu

Evropská Unie poskytuje prostřednictvím nařízení Rady č. 2081/92 ochranu označení původu a zeměpisného označení vybraných regionálních zemědělských produktů, jejichž reputace přesahuje národní hranice a pomáhá tak i propagaci těchto výrobků. Toto nařízení upravuje dvě samostatné skupiny chráněného zeměpisného názvu: označení původu a zeměpisné označení.

Chráněné označení původu je název regionu, určitého místa nebo ve výjimečných případech země, který se používá k označení zemědělského výrobku nebo potraviny:

- které pocházejí z tohoto regionu, určitého místa nebo země,
- jehož kvalita nebo vlastnosti jsou převážně nebo výlučně dány zvláštním zeměpisným prostředím s jeho neodmyslitelnými přírodními nebo lidskými faktory, a jehož výroba, zpracování a příprava probíhá ve vymezené zeměpisné oblasti.

Na základě Nařízení Komise č. 503/2007 ze dne 8. května 2007 bylo označení „**Žatecký chmel**“ zapsáno do Rejstříku chráněných označení původu a chráněných zeměpisných označení. V rámci Evropské Unie se jedná o první udělené označení týkající se chmele a o jedno z prvních označení udělené českému zemědělskému nebo potravinářskému výrobku. Označením Žatecký chmel mohou být označeny pouze všechny registrované klony jemně aromatické odrůdy Žatecký poloraný červeňák vypěstované v Žatecké chmelařské oblasti. (Žatecký chmel, 2007)

Obrázek 6: Chráněné označení původu pro Žatecký chmel



Zdroj: Žatecký chmel, 2007

3.9 Legislativa EU a ČR

3.9.1 Legislativní opatření v sektoru chmele - EU

Po vstupu České republiky do Evropské unie 1. května 2004 se stal trh s chmelem součástí Společné organizace trhu států Evropské unie. Řídí se společnými pravidly, která jsou vymezená nařízeními Rady nebo Komise a která jsou nadřazená národní legislativě. Základním právním předpisem Evropské unie v oblasti nakládání se zemědělskými produkty je nařízení Rady č. 1234/2007, kterým se stanoví společná organizace zemědělských trhů a zvláštní ustanovení pro některé zemědělské produkty. SOT s chmelem se řídí několika základními principy, mezi které patří:

- **obchodování pouze s certifikovaným chmelem**, který splňuje minimální obchodní požadavky, upravuje nařízení Komise č. 1850/2006, kterým se stanoví prováděcí pravidla pro ověřování chmele; Aby mohl být chmel certifikován, musí dle tohoto nařízení limitní hodnoty ve znacích jakosti, které se týkají vlhkosti (max 12 % hmotn.), obsahu listů a stopek (max 6 % hmotn.), přítomnosti chmelových pecek (max 2 % hmotn.) a chmelového odpadu (max 2 % hmotn.) v usušeném chmelu
- **registrace smluv pro obchod s chmelem** upravená nařízením Komise č. 1557/2006, kterým se stanoví prováděcí pravidla, pokud jde o evidenci smluv a sdělování údajů v odvětví chmele
- **monitoring obchodu se třetími zeměmi** upravený nařízením Komise č. 1285/2008 o dovozu chmele ze třetích zemí a nařízení Komise č. 267/2009
- **spojoování výrobců v oboru chmelařství**, které upravuje nařízení č. 1299/2007 o seskupení producentů v odvětví chmele

3.9.2 Legislativní opatření v sektoru chmele – ČR

Všechny činnosti týkající se komodity chmel v České republice, pokud nejsou upraveny právními normami Evropské unie, se řídí zákonem č. 322/2004 Sb. a jeho prováděcí vyhláškou č. 179/2012 Sb. Uvedená norma upravuje hlavně uvádění chmele do oběhu, výkon kontroly ÚKZÚZ a ukládání sankcí při porušení zákonných povinností. Národní legislativa rovněž řeší uvádění osiv a sadby do oběhu zákonem č. 219/2003 Sb. Nakládání

s rostlinami a jejich šíření je upraveno zákonem č. 332/2006 Sb. o množitelských porostech a rozmnožování chmele. (Slonek, 2013)

3.10 Producentké země (exportéři chmele)

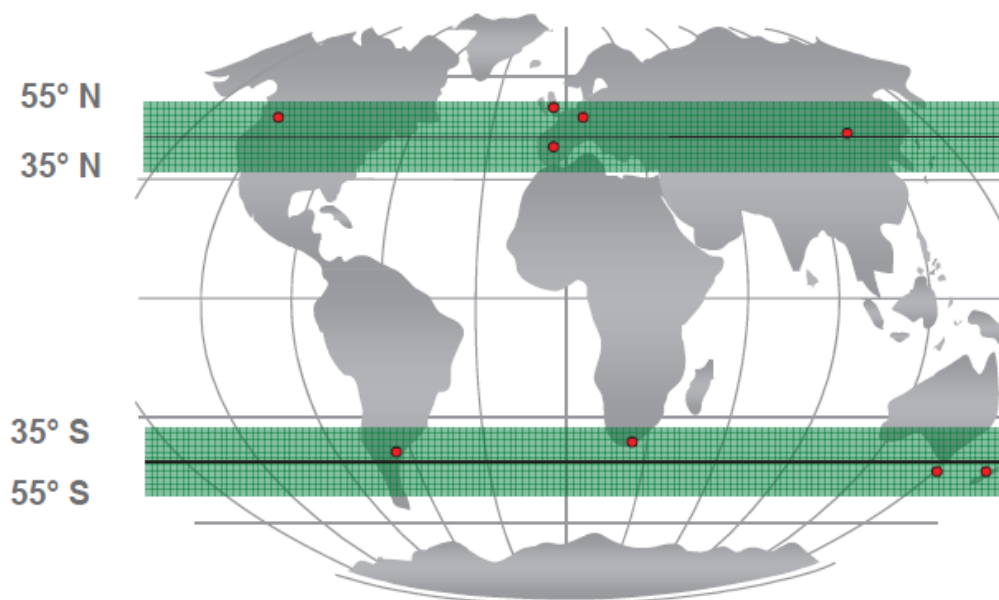
Mezi nejvýznamnější celosvětové producentké země dle velikosti % produkce α -hořkých kyselin (bez rozlišení odrůd) se za rok 2013 řadí: USA (47,3), Německo (32,4), Čína (5,9), Austrálie a Oceánie (2,6), Polsko (2,4) a Česká republika (2,2). Pokud bychom však porovnali jednotlivé země podle % produkce celkově, dostali bychom následující pořadí: USA (37,8), Německo (33,1), Čína (8,6), Česká republika (6,4), Polsko (2,9), Austrálie a Oceánie (2,2), Slovinsko (1,6) a Anglie (1,5). (Barth, 2014) Z uvedených čísel je zřejmé, že velmi záleží skladbě odrůd pěstovaných v dané zemi. (Barth et al., 2014)

4 Praktická část

Jedním z důležitých pojmů této práce je mezinárodní obchod. Pokud bychom tento termín interpretovali doslova, jednalo by se o obchod mezi národy. „*Tento termín se však používá výhradně pro směnu probíhající mezi subjekty, které jsou pro tyto účely považovány různými právními normami za subjekty z rozdílných států (nikoliv národů).*“¹¹

Mezinárodní obchod lze tedy definovat jako směnu zboží či služeb různých subjektů určitého státu v rámci celosvětové ekonomiky. Jedním z důvodů, proč spolu jednotlivé státy vzájemně obchodují, je nerovnost výrobních podmínek nejčastěji ve formě rozdílné vybavenosti přírodními zdroji či odlišného klimatu. Právě odlišné klimatické a geografické podmínky jsou jedním z důvodů, proč jsou některé státy předurčené pro pěstování chmele a další nikoliv. V analytické části práce se nyní budeme věnovat detailněji čtyřem největším producentům chmele, kteří působí na poli mezinárodního obchodu, tedy České republice a jejím třem největším konkurentům.

Obrázek 7: Polohy vhodné pro pěstování chmele z hlediska klimatu



Zdroj: Marriott, 2014

¹¹ cit: D. Šťastný: Mezinárodní obchod: teorie a politika, 2004, str. 11

4.1 Česká republika

4.1.1 Obchod v minulosti

S historií pěstování chmele na území České republiky je úzce spojena i historie obchodu. Původně nakupovali pivovarníci chmel přímo od pěstitelů nebo povozníci koňskými povozy s vlastním či nakoupeným chmelem ve lněných žocích objížděli pivovary. První zmínka o vývozu českého chmele pochází z roku 1101, kdy se vozil po Labi do Hamburku, kde se prodával na trhu. Specializovaní znalci zde odměřovali dodaný chmel a hodnotili jeho kvalitu, přičemž nekvalitní chmel byl na místě zlikvidován. Již v té době byl český chmel považován za jeden z nejlepších. V 15. a 16. století se chmel již vyvážel kromě Hamburku do Norimberku, Bavorska, Rakouska, Itálie, Litvy a řady dalších států v Evropě i za mořem.¹² Prvními již specializovanými obchodníky s chmelem byli „ladýři“, kteří od 16. století zajišťovali chmel pro větší pivovary. Na přelomu 18. a 19. století český chmel na trhu dominoval. Od 70. let 19. století se obchodníci s chmelem dělili na 3 skupiny: místní obchodníky, kteří se specializovali na vykupování chmele od pěstitelů, komisionáře, kteří zprostředkovali prodej za odměnu a exportéry zajišťující vývoz. Začátkem 20. století bylo v Žatci asi 53 balíren chmele a 160 obchodních firem. V roce 1901 byla uskutečněna první dodávka chmele do Japonska, ale 2. světová válka znamenala pro český chmel ztrátu zavedených zahraničních trhů. Po roce 1945 byly v obchodě s chmelem zavedeny tzv. národní správy balíren. Byla vybudována Česká chmelařská společnost a závod Družstvo pro pěstování a prodej chmele. Po roce 1948 byl z balíren vytvořen Výkupní sklad chmele. Služby pro pěstitele zajišťovala Stanice pro pěstování chmele. V roce 1961 se obě instituce staly součástí založeného národního podniku Chmelařství, Žatec.¹³ Vývoz zajišťovala Česká společnost pro vývoz chmele, která se později začlenila do akciové společnosti Koospol s monopolním postavením v exportu. V tomto období se chmel vyvážel do více než 70 zemí světa. V roce 1992 vznikla Unie obchodníků s chmelem, která působí (s pozměněným jménem) dodnes. (Basařová, Hlaváček, 1998)

¹² *Vzhledem k velké poptávce po českých chmelech nařídil v roce 1546 Ferdinand I. vybírání cla, tzv. ungelu, aniž by to vývoz jakkoliv ohrozilo. (Basařová, Hlaváček, 1998)*

¹³ *Zánikem národního podniku vzniklo Chmelařství, družstvo Žatec, které převzalo většinu činnosti původního podniku (Muzeum Žatec, 2015)*

V současné době je v Unii zastoupeno šest obchodních firem z České republiky:

BOHEMIA HOP, a.s.,

EMIL BUREŠ HOPSERVIS, s.r.o.,

CHMELAŘSTVÍ DRUŽSTVO ŽATEC,

TOP HOP, s.r.o.,

ŽATEC HOP COMPANY, a.s.,

CHMELAŘSKÝ INSTITUT, s.r.o. (Šponer, 2013).

4.1.2 Pěstitelské oblasti v České republice

V roce 2014 se pěstuje chmel v České republice celkem na 4.460 hektarech, což díky 406 hektarům nově vysázených chmelnic znamená po dlouhých 14 letech celkový nárůst sklizňových ploch oproti roku 2013 o 141 hektarů. Podrobný přehled pěstitelských ploch chmele v roce 2014 nalezneme v Tabulce 4, jejich polohu v rámci ČR pak v Obrázku 8. V Čechách je největší žatecká oblast s rozlohou 3.451 ha (77,38 % plochy) a úštěcká soblast s 474 ha a na Moravě zaujímá tršická oblast rozlohu 535 ha. V žatecké oblasti se sklizňová plocha chmelnic navýšila o 93 ha, v úštěcké o 17 ha a v tršické o 31 ha.

Tabulka 4: Sklizňová plocha chmele v ČR v hektarech k 20. 8. 2014 podle odrůd

Odrůda/Oblast	Žatecko (ha)	z toho výsaz (ha)	Úštěcko (ha)	z toho výsaz (ha)	Tršicko (ha)	z toho výsaz (ha)	ČR (ha)	z toho výsaz (ha)
ŽPČ	3086	260	407	47	401	23	3894	330
Agnus	37	0	3	0	0	0	40	0
Bohemie	1	0	0	0	1	0	2	0
Bor	1	0	2	0	0	0	3	0
Harmonie	6	1	0	0	0	0	6	1
Kazbek	11	9	2	2	5	5	18	16
Premiant	99	8	40	0	48	8	187	16
Rubín	1	0	0	0	0	0	1	0
Saaz Late	13	5	0	0	2	0	15	5
Saaz Special	11	2	0	0	0	0	11	2
Sládek	172	15	20	4	78	17	270	36
Vital	1	0	0	0	0	0	1	0
Ostatní	12	0	0	0	0	0	12	0

Zdroj: ÚKZÚZ, 2014

Zpracování: vlastní

Obrázek 8: Pěstitelské oblasti v České Republice



Zdroj: Janderová, 2013

4.1.2.1 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, které vytvářejí tzv. dešťový stín. Proto průměrný roční úhrn srážek představuje pouze okolo 450 mm. Rozložení srážek je však pro vývoj chmele příznivé (ve vegetačním období jsou průměrné srážky kolem 260 mm). Průměrná roční teplota je 8,5 °C (v průběhu vegetace pak 14 – 16 °C), průměrná roční doba slunečního svitu je 1800 hodin. Spolu s výše uvedenými klimatickými podmínkami má na kvalitu chmele vliv i půda v této oblasti. Většina chmelnic 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 jejích přítoků. Na vápencových půdách v části Džbánské vrchoviny se vyskytují rendziny.¹⁴

4.1.2.2 Úštěcká chmelařská oblast

Úštěcká chmelařská oblast bezprostředně sousedí se žateckou oblastí a zahrnuje katastrální území v okresech Litoměřice, Česká Lípa, Kutná Hora 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. Průměrná roční teplota je 8 °C (v průběhu vegetace pak 14 - 16 °C).

4.1.2.3 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. a průměrná roční teplota se pohybuje kolem hodnoty 7,8 °C. (Rosa, 2007)

4.1.3 České odrůdy

V roce 2014 bylo v České republice registrováno 12 odrůd chmele. Největší plochu 3.894 ha zaujímá stále tradiční odrůda Žatecký poloraný červeňák, na zbylých 12,3 % celkové plochy chmelnic se pěstují hybridní odrůdy převážně českého původu. Nejvíce se v roce 2014 sázela odrůda Žatecký poloraný červeňák, jejíž plocha vzrostla o 108 ha. Významný nárůst o 30 ha na současných 270 ha zaznamenala odrůda Sládek, naopak je nutné zmínit značný pokles odrůdy Premiant o 14 ha oproti roku 2013. Důvodem může být vyšší

¹⁴ období hnědé lesní půdy, ale vzniklá na vápenitém podkladě

nákladovost pěstování této odrůdy např. právě oproti odrůdě Sládek. V současné době disponuje české chmelařství všemi typy chmelových odrůd, které byly popsány výše, od jemně aromatických až po vysokoobsažné (viz Tabulka 5). Všechny české odrůdy chmele, které byly vyšlechtěné, mají ve svém původu odrůdu Žatecký poloraný červeňák, a proto i tyto odrůdy vykazují výborné pivovarské vlastnosti, zejména vysokou kvalitu aromatických aspektů. Nyní některé kvalitativní znaky u jednotlivých odrůd popíšu podrobněji.

Tabulka 5: Odrůdová skladba v roce 2014 v České republice

Odrůda	Plocha v ČR (ha)	Typ odrůdy	Celkem plocha pro typ odrůdy (ha)
ŽPČ	3894	Jemně aromatická	3920
Saaz Late	15		
Saaz Special	11		
Sládek	270	Aromatická	296
Bohemie	2		
Harmonie	6		
Kazbek	18		
Bor	3	Jemně hořká	190
Premiant	187		
Rubín	1	Hořká	41
Agnus	40		
Vital	1	Vysokoobsažná	1

Zdroj: ÚKZÚZ, 2014

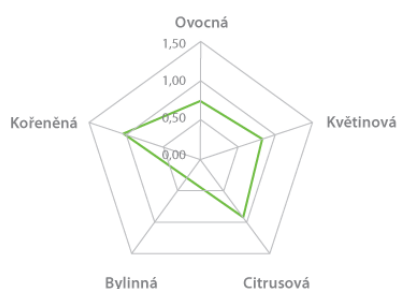
Zpracování: vlastní

4.1.3.1 Žatecký poloraný červeňák (Saaz)

Tradiční česká celosvětově známá odrůda nese jméno Žatecký poloraný červeňák. Byl získán klonovou selekcí v původních porostech v žatecké a úštěcké oblasti. V této souvislosti nelze nezmínit jméno Doc. Dr. Ing. Karla Osvalda, přední osobnosti českého chmelařství, zakladatele chmelařského výzkumu a předního šlechtitele Žateckého poloraného červeňáku, který se v roce 1927 v Deštnici začal věnovat výzkumné práci, která v roce 1952 vyústila registrací Osvaldových klonů 31, 72 a 114. Cílem bylo získání kvalitativně lepšího žateckého chmele s vyšším výnosem a tím zvýšení jeho konkurenceschopnosti na světových trzích. Postupným šlechtěním byly získány další klony – Siřem v roce 1969, Blato a Lučan (oba 1974), Zlatan (1976), Podlešák (1989) a Blšanka (1993). Všechny tyto klony se pěstují dodnes. (obec Deštnice, 2015)

Rostlina má středně silný vzrůst, réva dosahuje tloušťky 9 - 11 mm, má červenou barvu a pravidelný válcovitý tvar. Výhonky rostoucí z podnože jsou četné (30 – 40 výhonků) a vzdálenost prvních plodných výhonků od země je krátká. Je to středně raná odrůda, její vegetační doba se pohybuje mezi 122 a 128 dny. Řezání se doporučuje v druhé dekádě dubna, sklizeň je možné realizovat v delším časovém rozsahu. Hlávky jsou středně velké, mají vejčitý tvar, jsou rovnoměrně rozložené na rostlině. Průměrná hmotnost 100 hlávek činí 12 až 14 gramů. Vřetenko je jemné, pravidelné, 16 – 19 mm dlouhé. Vůně chmelových hlávek je charakterizována jako standard kvality, je jemná, pravá chmelová. Bylinné aroma je nízké, převažuje kořeněná a citrusová vůně. Svým charakterem se tedy hodí v pivovarství pro druhé a třetí chmelení, případně pro studené chmelení. Výnosy této odrůdy se pohybují mezi 0,8 a 1,5 t/ha, což jsou v porovnání s jinými odrůdami nízké hodnoty, které jsou vyváženy právě vynikajícím aroma této odrůdy a pro které je stále preferována při výrobě ležáků jak malými pivovary, tak velkými nadnárodními koncerny. Vyrovnaný poměr alfa a beta hořkých látek způsobuje spolu s jedinečným obsahem chmelových silic nenapodobitelný charakter chuti piva. Žatecký poloraný červeňák patří ke skupině centrálních evropských jemně aromatických chmelů. Z německých odrůd jsou mu nejbližší Tettang a Spalt. (Nesvatba at al., 2013)

Obrázek 9: Senzorický profil chmelových silic odrůdy Žatecký poloraný červeňák



Zdroj: Bohemia Hop a.s., 2015

4.1.3.2 Žatec pozdní (Saaz Late)

V roce 2010 byla registrována odrůda Žatec pozdní, která byla získána výběrem z rozpracovaného šlechtitelského materiálu, který má v původu Žatecký poloraný červeňák. Je zatím poslední registrovanou odrůdou na našem území.

Rostlina má silný vzrůst, réva je fialové barvy, dosahuje tloušťky 12 - 15 mm a má nepravidelný válcovitý tvar. Výhonky rostoucí z podnože jsou středně četné (20 – 30 výhonků) a vzdálenost prvních plodných výhonků od země je krátká až střední. Je to polopozdní odrůda, její vegetační doba se pohybuje mezi 128 a 135 dny. Řezání se doporučuje v první dekádě dubna. Tato odrůda je velmi citlivá na stín a proto se doporučuje její širší rozmístění v chmelnici. Kvůli častým převisům révy nesoucí velké množství hlávek v trsech je také citlivá na boční odlomy, proto se nedoporučuje její pěstování ve větrných lokalitách. Hlávky jsou středně velké, mají vejčitý tvar, jsou trsovité rovnoměrně rozložené na rostlině. Průměrná hmotnost 100 hlávek činí 10 až 13,5 gramů. Vřetenko je jemné, pravidelné, 15 – 18 mm dlouhé. Je charakterizovaná jemným originálním chmelovým aroma. Stejně jako u ŽPČ je bylinné aroma nízké, převažuje kořeněná a citrusová vůně a její pivovarské využití je pro druhé a třetí chmelení. Na rozdíl do ŽPČ se však její výnosy pohybují mezi 2 až 2,6 t/ha, což ji činí zajímavou nejen pro výrobce, ale i pro pivovarníky, neboť její cena je nižší než u ŽPČ. Žatec pozdní patří geneticky k aromatickým chmelům s původem v odrůdě Northern Brewer. Nejvíce se mu přibližuje německá odrůda Spalter Select. (Nesvatba et al., 2013)

4.1.3.3 Sládek

Sládek byl získán výběrem z hybridního potomstva šlechtitelského materiálu, kde v původu jsou odrůdy Northern Brewer a ŽPČ. Jako perspektivní hybridní genotyp aromatického typu byl registrován v roce 1987 pod názvem VÚCH 71 a od roku 1994 je registrován pod názvem Sládek. Název získal díky znamenitému vlivu na vyváženou hořkost a příjemné chmelové aroma v pivu. Habitus rostliny je velký, od válcovitého ke kulatému tvaru. Réva je zelené barvy, tloušťky 11 - 13 mm, s menším počtem výhonků (8 - 12 výhonků). Jedná se o pozdní odrůdu s délkou vegetace 133 – 140 dní, která je náročná na dostatek vody v průběhu celé sezóny a proto se pro její pěstování doporučuje používat závlahy. Nestejnoměrný vzrůst a zralost hlávek vyžaduje delší proces sušení. Chmelová hlávka je středně až dlouze vejčitá, v bazální části čtyřboká, špičky krycích listů jsou mírně odkloněné od hlávky. Průměrná hmotnost 100 hlávek je 13 – 16 gramů. Vřetenko má jemné a průměrná délka je v rozpětí 16 – 21 mm. Aroma je příjemné chmelové, převládají ovocné, kořeněné a citrusové tóny. Sládek je doporučován pro druhé chmelení. Výnos se pohybuje mezi 1,8 a 2,5 t/ha. Patří do rodiny chmelů s původem

v odrůdě Northern Brewer. Nejpodobnější jsou mu německé odrůdy Hallertauer Traditon a Perle. (Nesvatba at al., 2013)

4.1.3.4 Kazbek

Odrůda Kazbek byla registrována před 7 lety. Její jméno reflektuje jednak její původ, ve kterém se objevuje planý ruský chmel, tak také robustnost a stabilitu rostliny. Je velkého vzrůstu, válcovitého až kulatého tvaru. Réva má červenozelenou barvu a je silná 12 - 15 mm. Jedná se o pozdní chmel s dobou vegetace mezi 134 a 141 dny, výnosem mezi 2 a 3 t/ha. Trsovitě chmelové hlávky jsou podlouhlé a listeny na vrcholu hlávky jsou odkloněné. Odrůda je známá díky svému intenzivnímu citrusovému aroma, proto je doporučována pro druhé nebo studené chmelení. Nejvíce podobná je mu odrůda Brewers Gold, kterou má ve svém genetickém základu. (Nesvatba at al., 2013)

4.1.3.5 Bohemie

Polopozdní odrůda Bohemie byla stejně jako Žatec pozdní registrována v roce 2010, jedná se tedy o poměrně novou odrůdu. Byla vyšlechtěna z mateční aromatické odrůdy Sládek a z rozpracovaného šlechtitelského materiálu, který má v původu ŽPČ. Její aroma je vnímáno jako mírně pikantní, má dobře vybalancované všechny senzorycké složky – bylinnou, ovocnou, kořeněnou, květinovou i citrusovou. Je pro ni charakteristická kompaktnost hlávek, což v důsledku znamená dobrou česatelnost a minimální ztráty v průběhu sklizně. Poskytuje výnosy ve výši 2,2 – 2-8 t/ha. Bohemie patří do skupiny kultivarů s původem ve starých evropských chmelích a odrůdě Northern Brewer. Svým genetickým základem se jí nejvíce přibližuje jiná česká odrůda Bor. (Nesvatba at al., 2013)

4.1.3.6 Harmonie

Harmonie je mnohonásobný hybrid s téměř 60 % ŽPČ ve svém původu. Byla zaregistrována v roce 2004 a své jméno dostala vzhledem k harmonické struktuře chmelových pryskyřic. Jedná se o polopozdní odrůdu s dobou vegetace 128 – 132 dní a maximálním výnosem 2,4 t/ha. Rozlišovacím znakem je pro ni velmi krátká technologická zralost (3-5 dní) a pokud není sklizena včas, jsou díky narušení hlávek

realizovány větší ztráty. Pozdní sklizení se může také projevit zhoršením chmelového aroma, které je jinak charakterizováno jako mírně kořeněné chmelové s vyváženou strukturou a mírně vyšší bylinnou složkou. Harmonie patří mezi aromatické chmely s původem v odrůdě Northern Brewer, která je jejím genealogickým stromem a proto je jí také nejvíce podobná. (Nesvatba at al., 2013)

4.1.3.7 Bor

Bor byl vyšlechtěn výběrem z hybridního potomstva odrůdy Northern Brewer. Jako perspektivní hybridní genotyp (tehdy hořkého typu) byl registrován v roce 1897 pod názvem VÚCH 70 a od roku 1994 pod jménem Bor, které získal díky borovým lesům, které se vyskytují na území přírodního parku Džbán, na pomezí okresů Louny, Kladno a Rakovník. Jedná se o polopozdní odrůdu s dobou vegetace 130 – 135 dní, velmi citlivou na nasáknutí vodou. Díky jejím sklonům k přezrávání se doporučuje sklízet v době technologické zralosti v co nejkratším čase. Aroma této odrůdy je popisováno jako příjemné chmelové, s dobře vybalancovanou ovocnou, kořeněnou, citrusovou a květinovou složkou. Bylinná složka je vnímaná jako nízká. (Nesvatba at al., 2013)

4.1.3.8 Premiant

Odrůda Premiant vznikla křížením ŽPČ a dalšího šlechtitelského materiálu. Název je odvozen od tradičního českého dvanástistupňového piva „Premium“, pro něž je typická vysoká plnost chuti, silný říz a výrazná chmelová hořkost. Její pěstování vyžaduje více dusíku oproti jiným odrůdám, na druhou stranu je více tolerantní k nedostatku vody v průběhu vegetace než ostatní odrůdy. Aroma hlávek je příjemné chmelové, je typické vyšším podílem ovocné složky, což je pozitivní díky vyváženému poměru dalších složek, podíl bylinné složky je nízký. Přestože má v genetickém základu odrůdu Northern Brewer, nejpodobnější je mu slovinská odrůda Buket. (Nesvatba at al., 2013)

4.1.3.9 Rubín

Rubín je pozdní odrůda registrovaná v roce 2007, zatím málo používaná, pěstovaná v roce 2014 na ploše jednoho hektaru, s objemem výnosů ve výši 1,8 – 2,5 t/ha. Svůj název dostala po barvě révy, která je červenofialová a byla získána výběrem z potomstva odrůdy

Bor a několikanásobného křížence hybridního materiálu – ŽPČ a odrůdy Northern Brewer. Je to pozdní odrůda s dobou vegetace až 140 dní a výnosem mezi 1,8 a 2,5 t/ha. Aroma Rubínu je charakterizováno jako kořenité s typicky vysokým obsahem bylinné složky. Odrůda se však musí sklízet v době technologické zralosti co nejrychleji, jinak by mohlo její aroma obsahovat nežádoucí sirné složky. Nejpodobnější Rubínu je anglická odrůda Bramling Cross. (Nesvatba at al., 2013)

4.1.3.10 Agnus

Agnus vznikl výběrem z hybridního potomstva, které má v původu odrůdy Sládek, Bor, ŽPČ, Northern Brewer, Fuggle a další šlechtitelský materiál. Tato odrůda byla pojmenována po významném českém šlechtiteli panu Beránkovi, jehož jméno přeložené volně do latiny zní „Agnus“. Jedná se o polopozdní hořkou odrůdu náročnou na dusík a podzemní vodu. Výnos se pohybuje do 2 t/ha, ale obsah α -hořkých látek je ve výši 9 – 12 % hm a je pro něj typická vysoká výtěžnost. Aroma hlávek je intenzivně kořenité, s vysokým podílem citrusové složky a velmi nízkým podílem složky bylinné, ostatní složky jsou v rovnováze. Hodí se pro první i druhé chmelení, pro zpracování do pelet i extraktů. Nejvíce je mu podobná další česká odrůda Vital. (Nesvatba at al., 2013)

4.1.3.11 Vital

Vital byl původně vyšlechtěn pro farmaceutické účely, vykazuje velký obsah xanthohumolu a desmethylxanthohumolu, což jsou chmelové polyfenoly, které mají příznivý vliv na zdraví člověka. Z tohoto důvodu dostala odrůda při registraci v roce 2003 jméno Vital, což latinsky znamená zdraví. Jedná se o pozdní hořkou odrůdu s kořeněným aroma s typicky vyšším podílem ovocné složky, doporučovanou pro druhé chmelení. Vykazuje podobné výnosy jako Agnus, přičemž obsah α -hořkých kyselin je vyšší a to 12 – 16 %. (Nesvatba at al., 2013)

Obrázek 10: Genetická analýza DNA odrůd chmele



Zdroj: Nesvatba et al., 2013

4.1.4 Situace na trhu po sklizni 2013

Poprvé se od roku 2001 počet pěstitelů chmele v ČR nesnížil, naopak přibyl jeden pěstitel. V hospodářském roce 2013 obdělávalo plochu chmele v ČR 119 pěstitelů s průměrem 36 ha na pěstitele (37 ha v roce 2012). Chmelnice byly pokryty sněhem až do března, což zpozdilo jarní práce. Počasí v dubnu a květnu bylo deštivé a příliš chladné. Silné srážky v první polovině června způsobily záplavy podél řek Labe (Úštěcko) a Ohře (Žatecko). Chmelnice o celkové rozloze cca. 700 ha byly postiženy povodněmi, z toho 300 až 350 ha utrpělo velké škody, což vyústilo v některých případech v celkové selhání úrody 2013. Od

poloviny června do konce července přineslo letní počasí teploty až 40 °C a sucho. Dešťové srážky následně srazily teploty dolů, a tak byly vytvořeny dobré podmínky pro zrání. S výjimkou chmelů napadených povodněmi byla kvalita českého chmele dobrá. Obsah alfa hořkých kyselin byl mírně pod dlouhodobým průměrem: ŽPČ 2,7% (2012: 3,4%), Sládek 5,6% (2012: 6,3%) a Premiant 7,2% (2012: 7,2%). Díky lepším hektarovým výnosům došlo k mírnému meziročnímu nárůstu objemu produkce α -hořkých kyselin o 2 %.

Tabulka 6: Obsah alfa hořkých kyselin v některých českých odrůdách - skizňový průměr v % hmotnosti v sušině

Odrůda/Oblast	Žatecká				Tršická				Úštěcká			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
ŽPČ	3,3	4,3	4,0	3,4	2,8	4,0	3,8	3,2	3,0	4,2	3,9	3,3
Sládek	8,0	8,5	7,8	7,3	6,6	8,6	7,1	6,0	11,6	9,5	9,0	7,7
Premiant	9,5	11,2	9,9	8,4	8,2	10,3	8,9	7,6	10,2	11,0	9,1	8,3
Agnus	12,1	11,1	13,4	12,6	x	x	x	x	9,8	11,1	12,5	12,2

Zdroj: Slonek, 2014

Přibližně 95 % objemu produkce ze sklizně 2013 pohltily předem uzavřené smlouvy již před sklizní 2013 (počítáno na základě průměrného výnosu). Částečně důsledkem neúrody způsobené záplavami, které vedly k výraznému neplnění stávající dopředu nasmlouvaných kontraktů a dodávek dle smluvních závazků, nebyly na volném trhu prakticky žádné chmele na prodej. Pěstitelské smluvní ceny se pohybovaly mezi 140 a 190 CZK/kg pro ŽPČ a mezi 100 a 120 CZK/kg pro odrůdy Premiant a Sládek. Sklizeň byla kompletně vyprodaná. V říjnu 2013 všichni obchodníci plošně nabídli pěstitelům smlouvy na další sklizně na odrůdy ŽPČ, Sládek a Premiant, které byly dobře přijaty. Velká část celkového objemu každé sklizně je nyní vyprodaná na několik let dopředu. ČR vyprodukovala v roce 2013 celkem 181 tun α -hořkých látek. (Barth at al., 2014)

4.1.5 Sklizeň 2014

V roce 2014 sklidili pěstitelé v České republice 6202 tun chmele. Celková produkce tak oproti roku 2013 vrostla o 872 tun. Vývoj na chmelnicích poznamenalo na Rakovnicku a na Moravě suché jaro. Průběh sklizně pak komplikovalo naopak deštivé léto, kdy díky bouřkám spadlo přibližně 20 ha chmelnic. Na kvalitě se to však neprojevovalo a průměrný výnos tak v roce 2014 činil 1,39 t/ha, což je o 13 % vyšší výnos než v roce 2013. Do cen se

ale tato skutečnost nepromítla, protože celá sklizeň byla vyprodaná již dopředu. V loňském podzimním období čeští pěstitelé vysadili rekordní počet rostlin. Část z nich je ještě náhradou za porosty zmrzlé v roce 2012 a zničené povodněmi v roce 2013, ale v roce 2015 se očekává opět mírný nárůst ploch. Veškerý český chmel (bez ohledu na odrůdy) je vyprodán až do sklizně 2017, velká většina produkce od sklizně 2018 je již také zaslavněna, smlouvy se týkají již i sklizní v roce 2022. (Rosa, 2014) V Tabulce 7 můžeme zjistit, že trendu růstu se vymyká odrůda Premiant, jejíž produkce se oproti předchozímu roku snížila, v Žatecké oblasti dokonce o 14,5 tuny. Důvodem může být její vyšší náročnost na vodu, které v jarním období v této oblasti nebyl dostatek.

Tabulka 7: Produkce chmele v ČR v letech 2012 - 2014

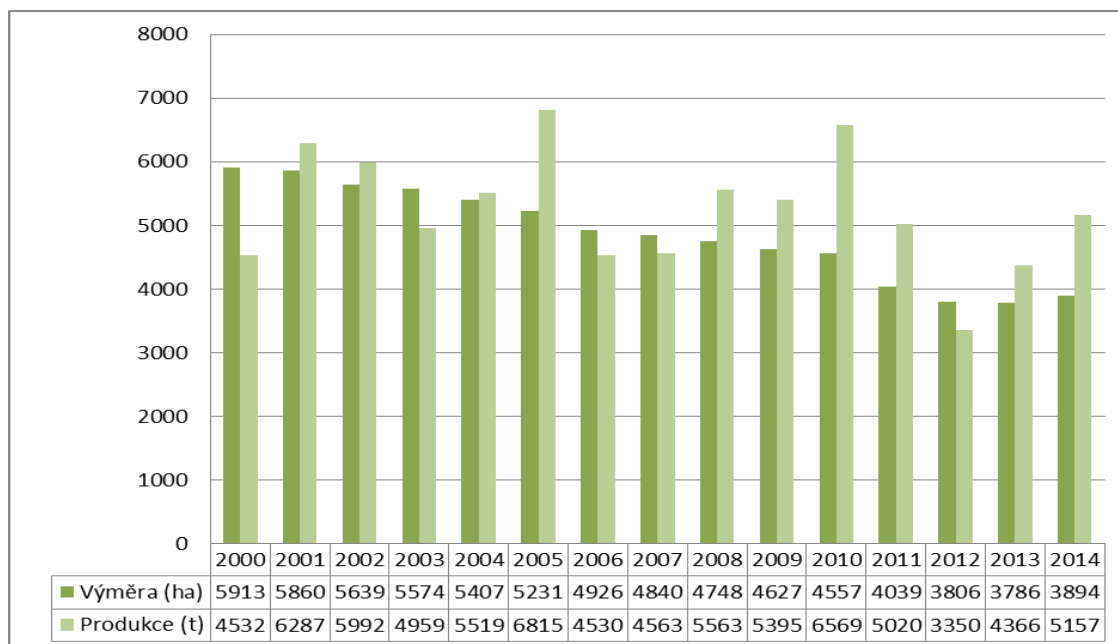
Odrůda/ oblast	Žatecko (t)			Ústěcko (t)			Tršicko (t)			Česká Rep. (t)		
	2014	2013	2012	2014	2013	2012	2014	2013	2012	2014	2013	2012
ŽPČ	4 045,6	3 377,1	2 742,4	542,4	476,4	413,9	569,3	512,2	337,3	5 157,4	4 365,6	3 493,6
Sládek	335,4	286,1	259,9	34,6	26,1	23,3	172,3	155,3	118,9	542,3	467,5	402,1
Premiant	182,9	197,4	192,6	81,1	73,1	69,4	89,9	86,5	82,8	353,9	357,0	344,8
Agnus	69,9	70,9	53,6	8,5	8,9	9,8	-	-	0,0	78,4	79,9	63,4
ostatní	55,2	53,4	31,5	2,4	0,4	0,0	12,5	6,0	2,8	70,0	59,8	34,2
Total	4 689,0	3 984,9	3 280,0	669	584,9	516,3	844,0	760,0	541,8	6 202,0	5 329,8	4 338,1

Zdroj: Rosa., 2014

Z Grafu 1 je zřejmé, že plocha odrůdy ŽPČ od roku 2000 klesla o více než jednu třetinu na necelých 4.000 ha v roce 2014, nicméně je pozitivní, že v tomto roce zaznamenala rostoucí tendenci.

„Naší snahou je, aby se rozloha chmelnic zvýšila a vrátila na stav před třemi lety, což je na 5000 hektarů. Koneckonců je to příležitost pro lidi z regionů a pro zaměstnanost,“ (Kovařík, 2014)

Graf 1: Výměra v hektarech a produkce v tunách odrůdy ŽPČ v letech 2000 - 2014



Zdroj: Rosa, 2014

4.1.6 Vývoj zahraničního obchodu

4.1.6.1 Dovoz

Ačkoliv se v roce 2014 dovoz chmele opět zvýšil, zahraniční obchod ČR má dlouhodobě kladnou bilanci. Dovoz surového lisovaného chmele v roce 2014 byl realizován ve výši 48,6 t, tj. 42,3 % skutečnosti roku 2013 a dovoz granulovaného chmele v roce 2014 činil 353,4 t, tj. 129,9 % skutečnosti roku 2013. Objem dovozu chmelového extraktu se snížil třetí rok po sobě na 49,7 t, tj. 35,3 % skutečnosti roku 2013.

Tabulka 8: Dovoz chmele do ČR včetně obchodní výměny v rámci EU v tunách

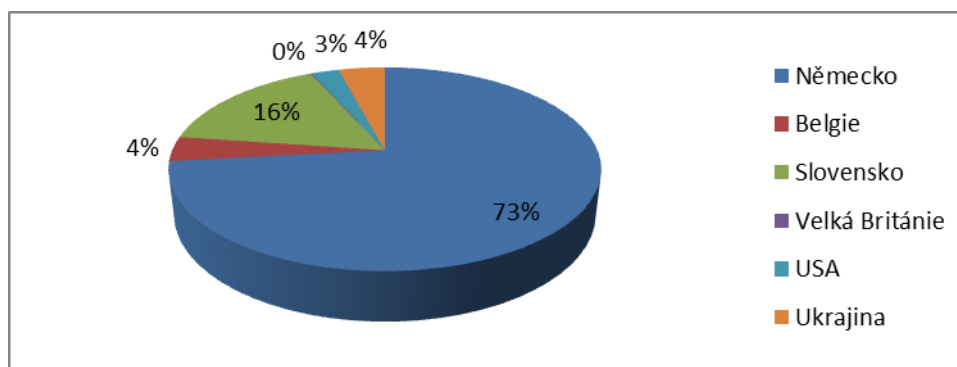
Kalendářní rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Chmelové šišťice, nerozdrcené	298,6	130,5	88,9	11,2	37,5	114,9	48,6
Chmelové šišťice, drcené, granulované, obohacené lupulínem	75,3	90,9	75,1	87,5	61,7	55,5	81,3
Chmelové šišťice ostatní, drcené, granulované	272,2	201,6	119,2	109,1	200,3	173,2	272,1
Celkem (hlávky a chmel. pelety)	646,1	423,0	283,2	207,8	299,5	343,6	401,9
Šťávy a výtažky z chmele (chmel. extrakt)	180,6	145,8	121,0	169,7	141,1	140,7	49,7

Zdroj: Statistika zahraničního obchodu

Zpracování: vlastní

Téměř $\frac{3}{4}$ celkového dovozu byly realizovány z Německa.¹⁵

Graf 2: Dovoz chmele do ČR v roce 2014 dle zemí v %



Zdroj: Statistika zahraničního obchodu

Zpracování: vlastní

4.1.6.2 Vývoz

Od roku 2000 vyvezli obchodníci český chmel z ČR téměř do osmedesáti zemí celého světa. Mezi největší odběratele se tradičně řadí Japonsko, Německo, Čína a Rusko. Celkem bylo do Japonska v roce 2014 vyvezeno 1.266,2 tun zpracovaného chmele, tj. 137,2 % skutečnosti roku 2013. Celkově bylo v roce 2014 vyvezeno 941 tun sušeného lisovaného chmele a 3.056 tun granulovaného chmele. Vývoz chmele v roce 2014 byl realizován ve výši 4.063,9 tun, tj. 113,7 % skutečnosti roku 2013. Kromě čtyř již výše zmíněných největších odběratelských států najdeme další významné odběratele českého chmele v Grafu 3, nicméně český chmel se vyváží i do takových exotických destinací, jako např. Ázerbajdžán, Angola, Arménie, Botswana, Filipíny, Svazijsko, Thajsko nebo Libanon.

Tabulka 9: Vývoz chmele z ČR v tunách

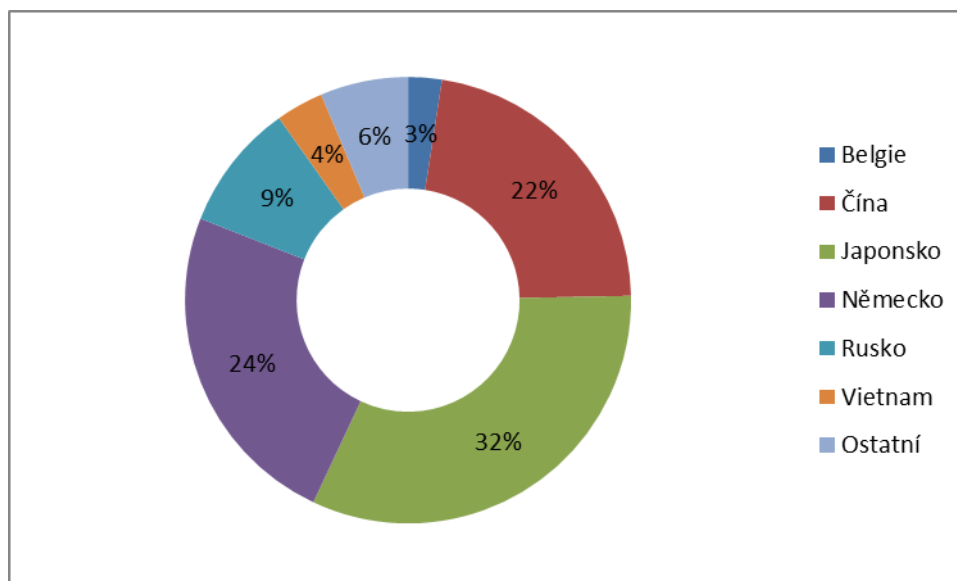
Kalendářní rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Chmelové šišťice, nerozdrcené	241,1	953,5	1217,5	936,0	948,6	698,1	941,0
Chmelové šišťice, drcené, granulované	4040,7	3291,0	3220,6	3214,1	3376,3	2875,1	3056,0
Celkem (hlávky a chmel. pelety)	4282,8	4244,5	4438,2	4150,1	4324,9	3573,2	3997,0
Šťávy a výtahy z chmele (chmel. extrakt)	23,0	6,5	19,9	47,5	35,2	88,1	66,9

Zdroj: Statistika zahraničního obchodu

Zpracování: vlastní

¹⁵ Část dovezeného chmele, zejména v hlávkách, se v České republice zpracuje a výsledné produkty se následně opět vyvezou mimo území ČR.

Graf 3: Vývoz chmele z ČR v roce 2014 dle zemí v %



Zdroj: Statistika zahraničního obchodu

Zpracování: vlastní

4.2 Německo

4.2.1 Pěstitelské oblasti

Chmel se v Německu pěstuje v současnosti ve 4 pěstitelských oblastech. S rozlohou více než 15.000 ha a počtem více než 1100 chmelových farem je největší z nich a zároveň největší souvislou pěstitelskou oblastí na světě region **Hallertau** v Bavorsku. Oblast má ideální podmínky pro pěstování chmele - hluboké, volné zeminy, absence mrazu od konce dubna, teploty v průměru okolo 7,7 °C, mírný sluneční svit (1.673 hodin/rok) a spoustu srážek (816 mm/rok). V roce 2010 obdržel chmel z této oblasti společně s chmelem z oblasti Tett nang chráněné zeměpisné označení původu.¹⁶ V této oblasti se pěstuje celkem 16 odrůd chmele od aromatických (např. Perle, Hallertauer Tradition, Saphir, Hersbrucker Spät, Tett nang), přes hořké (Northern Brewer), po vysokoobsažné (např. Hallertauer Magnum, Hallertauer Taurus, Nugget, Herkules).

V severní části Německa se nalézá oblast **Elbe-Saale**, jejíž rozloha je v současné době necelých 1300 ha a po Hallertau se jedná o druhou největší pěstitelskou oblast zasahující přes 3 státy: Sachsko-Anhaltsko (563 ha), Sasko (412 ha) a Durynsko (408 ha).

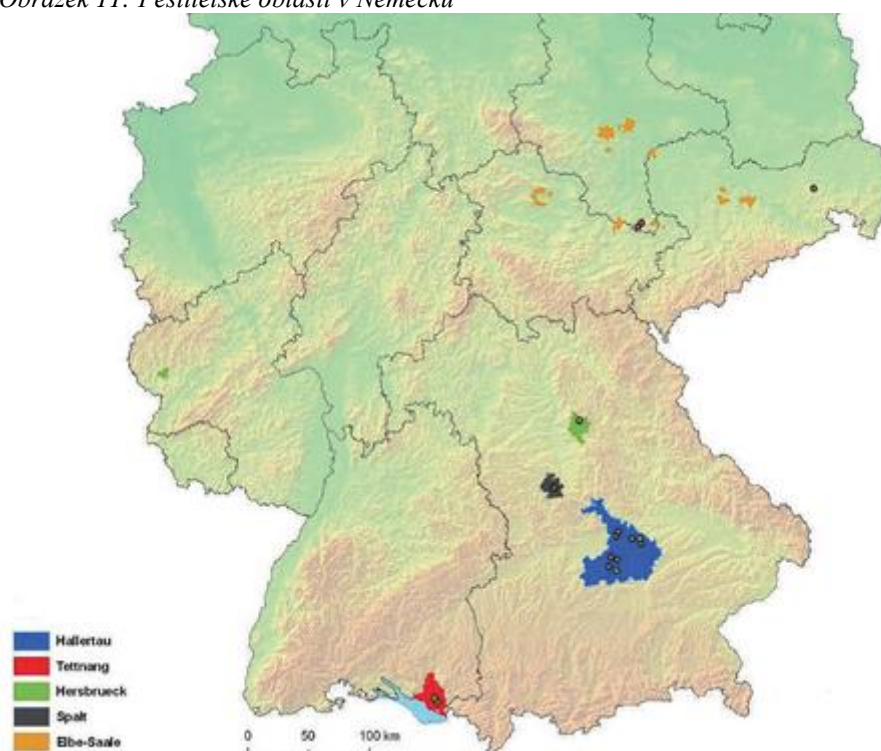
¹⁶ V témže roce obdržel chráněné zeměpisné označení původu také chmel z oblasti Tett nang. (VdHV, 2015)

V současnosti ji obhospodařuje 32 pěstitelských farem s průměrnou rozlohou 41,5 ha na farmu.

Třetí oblastí je **Tett nang** – cca 1200 ha pěstitelské plochy u Bodamského jezera¹⁷, s roční produkcí mezi 1500 a 2000 tunami chmele a 150 farmami. V oblasti Tett nang se pěstují pouze 2 aromatické odrůdy Tett nanger a Hallertauer Mittelfrüher. Obě jsou charakteristické střední hořkostí a velmi dobrým aroma.

Poslední oblastí je **Spalt**, která je díky mírnému klima, 650 mm srážek a 1700 hodin slunečního svitu za rok ideální pro pěstování chmele. Půdy jsou hluboké, lehké až střední, mírně vyhřívané. Tento typ půdy a podnebí určují velmi jemné aroma chmele, které obsahuje hojně farnesenu (asi 15%) a je charakteristické pouze pro německé aromatické odrůdy aroma Spalt a Tett nang. Rozloha této oblastí je 400 ha, kterou obdělává 100 malých pěstitelů. Asi 90 % plochy je osázeno odrůdami Spalt, Spalter Select a Hallertauer. (VdHV, 2015)

Obrázek 11: Pěstitelské oblasti v Německu



Zdroj: Intitut für Strategien und folgenabschätzung, 2015

¹⁷ Bodamské jezero se ukázalo jako termoregulační s příznivým vlivem na mikroklima pro účely pěstování chmele. V zimě působí jako zásobárna tepla a v létě má chladivý účinek na okolní krajinu.

4.2.2 Průběh sklizně 2013

V roce 2013 pokračoval pokles počtu zemědělských podniků pěstujících chmel. Počet pěstitelů chmele v Německu v tomto roce byl 1231, což je o 64 méně než ve sklizňovém roce 2012. Z tohoto počtu jich zůstalo 989 v oblasti Hallertau, což představuje ztrátu 57 pěstitelů v tomto regionu oproti předchozímu roku. Průměrně obdělávala jedna farma v roce 2013 v Německu 13,7 ha (2012: 13,2 ha). V pěstitelské oblasti Hallertau, osázená plocha jedné farmy vzrostla v průměru z 13,6 ha na 14,2 ha.

Zima 2012/2013 začala s neobvykle vysokými teplotami, naopak teploty v měsících únor a březen byly mírně pod dlouhodobým průměrem. Půda byla opakovaně pod sněhem až do poloviny března. V důsledku toho jarní práce nezačaly ve většině krajů až do konce března, ale zima nepřinesla žádné významné mrazy. Proměnlivé povětrnostní podmínky na začátku dubna způsobily, že řez chmelových rostlin byl opakovaně přerušen kvůli nezpůsobilosti chmelnic pro vjezd agrotechniky. Noci zůstaly chladné až do konce dubna a chmelové rostliny se vyvíjely velmi pomalu. Poslední týden v dubnu denní a noční teploty významně vzrostly, což podpořilo růst. Zavádění chmelových bylo zahájeno na začátku května, což bylo o něco později než v předchozích letech. Vlhké počasí až do konce května zajistilo dostatečné zásoby vody a zpoždění v růstu díky podmínkám na jaře bylo téměř kompletně dohnáno. Silné srážky v regionu Hallertau počátkem června způsobily stoupání řek a vedly k záplavám. Jednotlivé chmelnice v okolí řek a potoků byly po krátkou dobu zatopené. Večer dne 20. června 2013 byla silná bouře s těžkým krupobitím v centrální a severní části oblasti Hallertau. Chmelnice byly poškozeny v rozmezí od 10% do 100%. Celkově byla zasažena plocha asi 5000 ha. Chladné a vlhké podmínky v červnu růst opět zpozdily a na konci měsíce byly chmelové rostliny ve stadiu vývoje cca. 10 - 12 dnů za dlouhodobým průměrem. Vertikální růst byl dokončen u téměř všech odrůd v posledních deseti dnech měsíce července. Většina odrůd byla v plném květu. V některých případech začal vývoj hlávek u odrůd, které zrají mezi prvními. Kromě občasných lokálních přeháněk, pokračoval období bez dešťů do srpna, což vedlo ke vzniku prvních příznaků nedostatku vody mezi chmelem na půdách s nedostatkem podzemní vody. Vzhledem k suchu se nevyskytly prakticky žádná onemocnění ve většině chmele. Škůdci byli také úspěšně udrženi pod kontrolou ve většině chmelnic.

Sklizeň raných odrůd začala z počátku září, tedy asi o jeden týden později, než je obvyklé. Po suchém startu do sklizně, většina chmele musela být sklizena v nepříznivém počasí. Sběr byl brzděn téměř denně srážkami, které stěžovaly vjezd agrotechniky do chmelnice. Celkově se ukázalo, že aromatické odrůdy více trpí nevhodnými přírodními podmínkami při růstu než pozdní odrůdy. Výnos odrůd Hersbruck, Hallertauer Tradition a Perle se tak ukázal být mírně nižší, než se odhadovalo, zatímco vysokoobsažné odrůdy Hallertauer Magnum a Nugget vyprodukovaly lepší výnos. Ve srovnání s předchozí sklizní došlo k poklesu sklizeného objemu o 20%.

Výměra chmelnic v Německu klesá od roku 2010. Rozdíl od předchozího roku byl 279 ha, což odpovídá poklesu o 1,6%. Pěstitelé výrazně snížily výsadbu Hallertauer Magnum (-407 ha), následuje Perle (-155 ha) a Hallertauer Taurus (-112 ha). Plocha osázená vysokoobsažnou odrůdou Herkules se na druhé straně zvýšila o 444 ha. Ve skupině aromatických chmelů, výsadby odrůd Saphir a Hersbruck Spät byly rozšířeny o 71 ha a 62 ha. (Barth et al., 2014)

4.2.3 Situace na trhu po sklizni 2013

Od května 2013 se ceny stanovené na podzim 2012 pro odrůdy Hallertauer Tradition a Perle pro sklizňové roky 2013 a 2014 mírně zvýšily. Nízká sklizeň v hospodářském roce 2013, s podprůměrnými množstvími α -hořkých kyselina, zejména mezi aromatickými odrůdami, byla zodpovědná za výrazné zvýšení tržních cen ve smlouvách, které nabízeli obchodníci s chmelem.

Na začátku října 2013, nabídky na smlouvy dosáhly psychologickou hranici 5 EUR, což výrazně stimulovalo trh se smlouvami. Cena nabízená obchodníky s chmelem pro smlouvy od roku 2014 byla konstantní 5,00 EUR/kg v rámci odrůd Hersbruck, Hallertauer Tradition, Perle, Spalt Select a Saphir až do hospodářského roku 2019 a 2020. U smluv s první dodávkou v roce 2015 byly ceny mírně sníženy. Vzhledem k relativnímu klidu na trhu a volnému množství jedna firma na krátký čas nabídla 5,00 EUR/kg zejména za odrůdy Perle a Hallertauer Tradition, bez ohledu na zahájení dodávek. Tyto podmínky stimulovaly pěstitele k uzavírání smluv v takové míře, že se veškeré nákupní činnosti opět zastavily už po 3 dnech. Trh se smlouvami byl znovu aktivován v dubnu 2014. Koncem

května byly provedeny cenové úpravy prů různé odrůdy. V oblasti pěstování odrůdy Tettngang byly pěstitelům nabídnuty smluvní ceny 7,50 EUR/kg od sklizně 2014 do sklizně 2022.

Trh s nezasmluvněným množstvím chmele se otevřel v regionu Hallertau v posledním zářijovém týdnu 2013. Ceny poskytované producentům byly následující: 6,00 EUR/kg pro Hallertauer Mittelfrüh, 5,50 - 6,00 EUR /kg pro Saphir, 5,00 - 5,50 EUR/kg pro Hersbruck a Spalt Select, 5,00 EUR/kg pro Hallertau Tradition, Perle, Smaragd a Opal, 4,00 EUR/kg pro Northern Brewer a 3,50 EUR/kg pro Brewers Gold. Nabídky pro vysokoobsažný chmel se ustálily na těchto fixních cenách: 3,00 EUR/kg nebo 23,00 EUR za kilogram α -hořkých látek pro Hallertauer Magnum, 3,00 EUR/kg nebo 20,50 EUR za kilogram α -hořkých látek pro Nugget a 20,50 EUR za kilogram α -hořkých látek pro Hallertauer Merkur, Hallertauer Taurus a Herkules. Během několika týdnů byl převládající podíl nezasmluvněných chmelů skoupen zájmovými skupinami. (Barth et al., 2014)

4.2.4 α -hořké kyseliny

Sklizeň 2013 přinesla nejnižší hladiny α -hořkých kyselin za posledních 10 let. Výnosy α -hořkých kyselin německých chmelů činily 2.647 tun (o 1.027 tun méně než ve sklizni 2012), což odpovídá poklesu objemu α -hořkých látek o 28%.

Tabulka 10: Hodnoty α -hořkých látek německých odrůd v letech 2004-2013

Area	Variety	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Ø 5 Years	Ø 10 Years
Hallertau	Hallertau Mfr.	4.3	4.4	2.4	3.9	4.4	4.2	3.8	5.0	4.6	3.3	4.2	4.0
	Hersbruck Spaet	3.0	3.5	2.2	2.6	2.9	3.4	3.5	4.5	3.0	1.9	3.3	3.1
	Saphir	3.4	4.1	3.2	4.6	5.1	4.5	4.5	5.3	4.4	2.6	4.3	4.2
	Perle	6.4	7.8	6.2	7.9	8.5	9.2	7.5	9.6	8.1	5.4	8.0	7.7
	Spalt Select	4.9	5.2	4.3	4.7	5.4	5.7	5.7	6.4	5.1	3.3	5.2	5.1
	Hallertau Tradition	6.3	6.3	4.8	6.0	7.5	6.8	6.5	7.1	6.7	5.0	6.4	6.3
	Northern Brewer	9.8	9.8	6.4	9.1	10.5	10.4	9.7	10.9	9.9	6.6	9.5	9.3
	Hallertau Magnum	14.8	13.8	12.8	12.6	15.7	14.6	13.3	14.9	14.3	12.6	13.9	13.9
	Nugget	10.6	11.3	10.2	10.7	12.0	12.8	11.5	13.0	12.2	9.3	11.8	11.4
	Hallertau Taurus	16.5	16.2	15.1	16.1	17.9	17.1	16.3	17.4	17.0	15.9	16.7	16.6
	Herkules	--	--	--	16.1	17.3	17.3	16.1	17.2	17.1	16.5	16.8	--
Elbe-Saale	Hallertau Magnum	14.0	14.4	12.4	13.3	12.2	13.7	13.1	13.7	14.1	12.6	13.4	13.4
Tettngang	Tettngang	4.7	4.5	2.2	4.0	4.2	4.2	4.0	5.1	4.3	2.6	4.0	4.0
	Hallertau Mfr.	5.0	4.8	2.6	4.3	4.7	4.5	4.2	5.1	4.7	3.3	4.4	4.3
Spalt	Spalt	4.4	4.3	2.8	4.6	4.1	4.4	3.7	4.8	4.1	2.8	4.0	4.0

Zdroj: Barth et al., 2014

Tabulka 10 ukazuje průměrné hodnoty α -hořkých kyselin v čerstvě sklizeném chmelu naměřené členy Arbeitsgruppe Hopfenanalyse (AHA)¹⁸ k fixnímu datu 15. října. Tyto hodnoty tvoří základ pro případné úpravy smluv o dodávkách, které obsahují tzv. alfa doložku, o které jsem se již zmínila v kapitole 3.8.9.

4.2.5 Vývoz

Vývoz chmele z Německa se dlouhodobě pohybuje okolo 18 tisíc tun, v roce 2014 bylo vyveženo 18.325 tun chmele do destinací viz Tabulka 11, přičemž prvních pět zemí z hlediska objemu vývozu, tzn. USA, Čína, Rusko, Japonsko a Velká Británie pohltilo více než 50 % německého vývozu. Rostoucí exportní množství do Číny koresponduje s nárůstem produkce a změnou preferencí tamních pivovarů ve prospěch kvalitnějších chmelů.

Tabulka 11: Vývoz chmele z Německa v letech 2007 – 2014 v tunách

Země	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
USA	2976	3549	2922	1813	2053	1857	2580	2275
Čína	1001	349	105	276	356	905	1304	2055
Rusko	2935	3012	1543	1778	1758	2204	2347	2042
Japonsko	2924	2441	2804	2418	2582	2514	1941	1852
Velká Británie	550	823	643	735	691	780	801	1147
Brazílie	546	756	780	1030	1025	1191	927	857
Belgie	475	646	431	370	350	516	436	605
Thajsko	436	491	584	722	497	829	788	565
Vietnam	499	638	486	709	256	485	439	409
Itálie	347	305	370	267	285	234	224	361
Španělsko	289	264	331	371	261	332	189	343
Polsko	237	301	347	372	777	449	623	331
Ostatní	6441	6017	5715	5736	6126	6307	5980	5483
Celkem	19656	19592	17061	16597	17017	18603	18579	18325

Zdroj: ITC, 2015

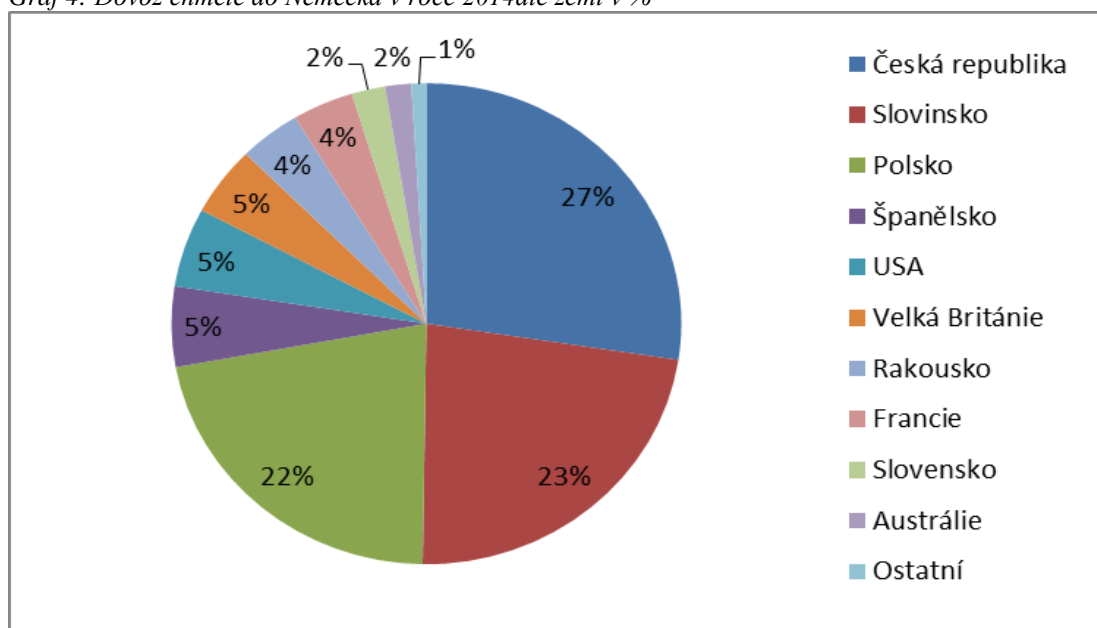
Zpracování: vlastní

4.2.6 Dovoz

Dovoz chmele do Německa činil v roce 2014 celkem 4.969 tun. Na importu chmele do Německa se zhruba čtvrtinou podílí Česká republika, Slovinsko a Polsko, zbývajících cca 28 % si mezi sebou rozdělují další pěstitelské státy – viz Graf 4.

¹⁸ Členy AHA jsou: inhouse laboratories of the German processing plants, the Bavarian state institute of agriculture's hop department (Hüll), BLQ Weihenstephan, VLB Berlin and Labor Veritas (Zurich). (Barth et al.)

Graf 4: Dovozy chmele do Německa v roce 2014 dle země v %



Zdroj: ITC, 2015 Zpracování: vlastní

4.3 USA

Pěstování chmele v severní Americe se datuje rokem 1622, kdy britští a holandské osadníci přišli do spojených států a přivezly s sebou první kořenáče.¹⁹ Produkce chmele se rychle rozšířila po celém východním pobřeží, ale jak se začala populace přesouvat na západ, přesunula se na západ i výroba chmele, až našla svůj ideální domov při pobřeží severozápadního Pacifiku. V současnosti je v USA chmel pěstován převážně ve 3 hlavních pěstitelských státech: Washingtonu, Oregonu a Idahu.

Obrázek 12: Pěstitelské oblasti v USA



Zdroj: Worldatlas, 2015

¹⁹ Rostlina vypěstovaná z vegetativních částí chmelové rostliny.

4.3.1 Washington

Jeden z nejúrodnějších regionů na světě je údolí Yakima, zasazené na úpatí pohoří Cascade, ve státě Washington. Jedná se o poušť, ale v oblasti je vybudovaný důmyslný zavlažovací systém, který je bohatě zásobován vodou z povodí řeky Yakima. Plošně zaujímá asi 75 % z celkové výměry chmelnic v USA a přibližně stejný počet % z celkové produkce USA, jejíž 2/3 směřují na vývoz. Většina ploch této oblasti je osázena hořkými a vysokoobsažnými odrůdami. Důležité odrůdy této oblasti na poli aromatických zahrnují Willamette, Cascade, a Mt. Hood. Hořké odrůdy tvoří Columbus, Tomahawk, Zeus, Nugget, a Galena. Oblast je rozdělena na tři odlišné pěstitelské plochy, které se nacházejí maximálně 80 km od sebe: Valley Moxee, Yakama indiánská rezervace, a Lower Yakima Valley. Poslední jmenovaná plocha je jednou z mála oblastí, která má schopnost produkovat plnou úrodu již v prvním roce výsazu. Yakama indiánská rezervace, která se nachází ve středu údolí Yakima, je nejvíce známá pro své obrovské otevřené prostranství a jeho schopnost produkovat vynikající úrovní alfa. Chmelnice v této oblasti se skládají z velkých často čtvercových bloků chmele, z nichž každý může mít i více než 32 hektarů. Moxee Valley má mírně chladnější klima a nachází se v severní části údolí Yakima. Vzhledem ke své nižší teplotě se zde pěstují aromatické odrůdy. Další jedinečnou vlastností údolí Moxee je velmi vysoká hustota chmelnic.

4.3.2 Oregon

Produkce chmele ve státě Oregon začala na počátku roku 1870 a v roce 1932 už byl Oregon největším producentem chmele na světě. V současné době je stát Oregon druhým největším výrobcem chmele ve Spojených státech. Vzhled a klima chmelařské oblasti Oregon je podobné jako v Německu, obě jsou umístěny na 45. rovnoběžce. Údolí leží mezi pobřeží Range a Cascade Mountains a je jedním z nejproduktivnějších zemědělských oblastí na světě. Úrodná země v údolí, mírné podnebí s průměrnými teplotami během vegetačního období a vydatné srážky poskytují ideální podmínky pro pěstování kvalitního chmele aromatického typu. Několik odrůd α typu (pěstovaných díky vysokému obsahu alfy) také upřednostňuje klima Oregonu a výnosy jsou zde trvale vyšší než průměrný výnos α -hořkých kyselin pro danou odrůdu. Dvě populární odrůdy, Nugget a Willamette,

tvoří sedmdesát šest procent z celkové výměry oregonského chmele. Průměrná velikost farmy je 81 hektarů.

4.3.3 Idaho

Idaho se řadí na třetí místo z amerických chmelařských oblastí, připadá mu asi 8 % z produkce USA a 2 % světové sklizně. Chmel je v Idahu pěstován ve dvou geograficky odlišných oblastech: v chladném a vlhkém regionu severního Idaha v Boundary County a v teplejší, vyprahlé Treasure Valley v jihozápadní části Idaha. Produkce chmele se mezi těmito dvěma regiony značně liší. V severní oblasti, která se nachází pouhých 10 km od hranice USA s Kanadou, je chmel pěstován na jedné farmě čítající 688 ha, kterou vlastní a provozuje společnost Annheuser-Busch. Chladné a vlhké podnebí a dlouhé dny v této oblasti vytvářejí ideální prostředí pro pěstování aromatického chmele. Chmel pěstovaný v severním Idahu zahrnuje odrůdy evropského původu, jako ŽPČ a Hallertauer. Idaho Treasure Valley se nachází v jihozápadním rohu státu, 48 km severozápadně od Boise, hlavního města státu. Hlavní oblasti pěstování chmele v Treasure Valley leží v okolí řeky Boise mezi pohořím Owyhee na jihozápadě a pohořím Sawtooth na severovýchodě. Pouštní podnebí a dlouhé letní dny této oblasti poskytují ideální podmínky pro výrobu hořkého a vysokoobsažného chmele, včetně odrůd Zeus, Galena, Nugget a Chinook. Aromatické odrůdy, jako je Mt. Hood a Willamette se také pěstují v údolí Treasure. Farmy sou velikostí v rozmezí od 81 do 364 hektarů. Oblast je bohatě zásobena vodou pro zavlažování chmele z okolních horských pásem, která se shromažďuje v nedalekých nádržích Anderson Ranch, Arrow rock a Lucky Peak.

4.3.4 Průběh sklizně 2013

Sněhová pokrývka ve Washingtonu v blízkosti horských nádrží byla na začátku roku 2013 mírně pod normálem, ale na začátku jara se zvýšila na normální úroveň, čímž byly zajištěny adekvátní dodávky vody v celém vegetačním období. Jarní klimatické podmínky byly příznivé pro nové výsadby a růst začal již brzy na jaře. Teploty byly mírně vyšší v porovnání s dlouhodobým průměrem v měsících květen - září, zatímco srážky zůstaly relativně lehké. Mladý chmel vykázal během vegetačního období mnoho výkyvů, nicméně většina metrů se výrazně zlepšila v posledních týdnech sezony a výsledkem byly celkově mírně nadprůměrné výnosy.

Teploty byly během podzimu a zimy 2012/2013 v Oregonu chladnější než v předchozích třech letech. Sněhová pokrývka na horách se pohybovala v rozmezí od 86 do 98 % normálu, což poskytlo odpovídající vodní zdroje pro zavlažování. Počasí v měsících březen a duben bylo mírné a znamenalo tak dobré podmínky pro dokončení jarních prací v terénu. Květen včetně dvou týdnů nezvykle teplého počasí, který poznamenal zrychlený vývoj rostlin u některých aromatických odrůd, způsobil problémy s předčasným květenstvím. Teploty byly v průběhu června a července stále variabilní. V září oblast zasáhly velmi silné srážky a způsobily přibližně 70 ha padlých chmelnic. Díky těmto problémům s počasím tak celkové výnosy zůstaly mírně pod průměrem.

Přestože zimní sněhová pokrývka byla v Idahu minimální, vodní zdroje byly pro sklizeň 2013 dostačující. Jarní počasí bylo příznivé, což umožnilo pěstitelům postavit nové chmelové konstrukce a zasít kořenáče ve správném čase pro rozšíření výměry pro sklizeň 2013. Chmelové rostliny měly jen velmi málo problémů s hmyzem nebo padlí²⁰ v průběhu celého vegetačního období. V průběhu sklizně silná bouře poškodila část konstrukcí na ploše 6 ha. Průměrné výnosy byly prakticky totožné s předchozím rokem i přes velké procento produkce pocházejícího z prvního ročníku výsadby. Výměra chmelnic v Idahu vzrostla o 39 % oproti předchozímu roku, což je významná expanze znamenající 10 % celkové výměry chmelnic v USA ze sklizně 2013.

Výměra chmelnic svým zvýšením o 1.331 ha (10 %) pro sklizeň 2013 ukázala pokračující trend expanze vyvíjející se v USA (Ve sklizni 2012 vzrostla výměra o 7 %.). Odrůdový mix také pokračoval ve výrazném posunu z vysokoobsažných k aromatickým/flavour²¹ odrůdám, protože poptávka amerických řemeslných minipivovarů zůstala silná. Více než 600 ha chmelnic s vysokoobsažnými odrůdami bylo odstraněno a nahrazeno odrůdami aromatickými/flavour, což vedlo k celkovému přírůstku aromatických/flavour odrůd

²⁰ Jedná se o houbové onemocnění rostlin. Padlí je způsobeno různými druhy vřeckatých hub (lat. Erysiphales). Padlí se přenáší větrem nebo kontaktem. Symptomy padlí jsou velmi výrazné. Infikované rostliny na sobě mají bílé práškovité skvrny. Tyto skvrny se nachází na listech i stoncích. Spodní listy rostlin jsou zasaženy nejvíce. Povlak na nich je bělavý, stíratelný. Obvykle se objevuje na svrchních stranách listů. Nemoc se ale může objevit na všech částech rostliny. Jak nemoc postupuje, skvrny jsou hustší a větší. Napadená rostlina je oslabována. Její listy předčasně usychají, zakrňují a opadávají. (Michalíková, 2015)

²¹ Zvlášťi kategorie chmelů. Její začlenění bude vysvětleno v kapitole 4.6.3 Flavour odrůdy

o 1939 ha pro sklizeň 2013. Oproti předchozímu roku tak plocha této kategorie vzrostla o 38 %.

Celková výměra USA je nyní rovnoměrně rozdělena mezi aromatické/flavour a vysokoobsažné odrůdy, zatímco před teprve čtyřmi roky (sklizeň 2010) bylo toto rozdělení 30 ku 70. Pokud porovnáme objem produkce aromatických/flavour odrůd, reprezentují 40 % z celkové sklizně v USA v roce 2013 v poměru k 60 % vysokoobsažných odrůd. Pro porovnání o čtyři roky dříve ve sklizni 2010 byl tento poměr 22 ku 78. (Barth et al., 2014)

Nejvýznamnější snížení výměry vysokoobsažných odrůd ve sklizni 2013 se týkalo skupiny odrůd Galena, Chelan a SuperGalena, jejichž plocha klesla o 537 ha a odrůdy Nugget, jejíž plocha byla zredukována o 175 ha. Naopak plochy s aromatickými odrůdami jako Amarillo, Cascade, Citra, Centennial, Mosaic a Simcoe se rozšířily v celkové výši o 1.786 ha. Výměra odrůdy Cascade činila 2140 ha, což představovalo 15 % z celkové výměry USA. Na druhém místě byla CTZ s 2493 ha (17% v USA). Naopak Willamette, kdysi dominantní aromatická odrůda v USA, pokračovala v propadu s redukcí ploch ve výši o 211 ha (33 %) na celkových 435 ha, což znamená propad na šesté místo v kategorii aromatických/flavour odrůd. Vývoj ploch u vybraných odrůd prezentuje Tabulka 12.

Tabulka 12: Vývoj plochy chmelnic v USA u vybraných odrůd v letech 2009 -2013

Variety	2009 ha	2010 ha	2011 ha	2012 ha	2013 ha
Cascade	900	799	1,002	1,343	2,140
Centennial	121	177	308	720	880
Amarillo®	49	115	185	308	558
Citra®	-	46	97	218	533
Simcoe®	74	96	200	382	527
Willamette	2,100	1,349	677	646	435
Cluster	207	159	195	221	325
Crystal	-	-	54	118	169
Mount Hood	103	101	125	140	157
Mosaic®	-	-	-	36	155
Golding	-	93	94	111	121
Palisade®	-	151	129	111	57
Other Aroma	1,476	668	670	769	1,005
Total Aroma	5,030	3,754	3,736	5,123	7,062
Columbus-Tomahawk-Zeus (CTZ)	5,004	3,510	3,203	2,512	2,493
Summit®	1,310	1,261	1,004	1,102	1,151
Nugget	1,134	1,003	999	1,009	834
Chinook	245	254	308	619	722
Chelan/Super Galena	887	946	953	928	608
Apollo	302	334	463	445	404
Bravo	135	168	283	237	241
Galena	1,083	841	614	427	210
Millennium	365	253	210	208	197
Warrior®	122	120	105	79	73
Other High Alpha	500	219	177	234	259
Total High Alpha	11,087	8,909	8,319	7,800	7,192
USA TOTAL	16,117	12,663	12,055	12,923	14,254

Zdroj: Barth et al., 2014

4.3.5 Situace na trhu po sklizni 2013

Díky poptávce amerických řemeslných pivovarů se na jaře a v létě 2013 poměrně aktivně uzavíraly smlouvy na aromatické/flavour odrůdy chmele ze sklizně 2013 a následujících. Většina smluv se týkala odrůd Cascade, Centennial a patentovaných odrůd Citra a Simcoe. Mnoho z těchto smluv bylo uzavřeno na sklizeň 2013 – 2016 v cenovém rozmezí 6,85 až 10,05 USD/kg, včetně malých objemů neamerických odrůd Mr. Hood, Golding, Sterling a dalších.

Smluvní ceny se pohybovaly za domácí odrůdy v rozmezí od 10,15 do 13,20 USD/kg, ačkoliv část těchto odrůd byla oceněna netradičními způsoby tvorby ceny, které se zaměřují více na generování optimálních tržeb z hektaru pro pěstitele. Na trhu

vysokoobsažných odrůd se smlouvy uzavíraly sporadicky. Na začátku roku bylo malé množství CTZ prodáváno v rozmezí 26,45 až 28,65 USD/kg α -hořkých látek pro sklizeň 2013 až 2015. Nicméně koncem léta/začátkem podzimu se aktivity na trhu s alfou mírně zvýšily a pro některé větší objemy se CTZ prodávaly za 28,65 - 33,05 USD/kg α -hořkých látek pro sklizeň 2014 až 2016. Odrůda Nugget se také prodávala v polovině roku za ceny v rozmezí od 36,40 do 40,80 USD/kg α -hořkých látek pro sklizeň 2013 až 2016, i když na konci roku byla prodávána mezi 50,50 a 52,05 USD/kg α -hořkých látek pro sklizeň 2014 až do roku 2015 neboť se nabídka snížila.

Jakmile skončila sklizeň 2013, aktivita na trhu se rychle obnovila se zaměřením na uzavírání smluv ze sklizní 2014 - 2016. Odrůdy Cascade, Centennial, Citra a Simcoe pokračovaly ve vedoucích aktivitách, kdy se např. Cascade později v roce prodávala za 9,35 až 9,80 USD/kg a Centennial za přibližně 11,00 USD/kg pro sklizeň 2014 až 2016. Ceny za domácí odrůdy se také zvýšily na úroveň v rozmezí přibližně od 10,90 - 14,35 USD/kg a výše. Do konce kalendářního roku se smluvní ceny pro aromatické/flavour odrůdy vrátily na takovou úroveň, že přinesly pěstitelům přibližně výnos ve výši 22.000 USD/ha a více. Trh s aromatickými/flavour odrůdami zůstává nadále silný, vedoucí odrůdy začínají soutěžit o omezené množství dostupné volné výměry.

Spotový trh²² sklizeň 2013 se skládal především z odrůd Cascade, Chinook, Centennial a menších množství různých aromatických odrůd, stejně tak spotový trh s vysokoobsažnými chmeli z odrůd CTZ a Nugget. Poptávka byla velmi vysoká po Cascade a Centennial a rychle vystřelila ceny do zhruba 17,65 USD/kg a 22,05 USD/kg. Navzdory vysokým cenám bylo 100 % spotového množství těchto 2 odrůd rychle rozprodáno během sklizeň nebo krátce po sklizni. Odrůda Chinook se prodávala pomaleji a cena se ustálila kolem 8,80 USD/kg, zatímco malé množství jiných odrůd se pohybovalo někde mezi. Jako výsledek dobré sklizeň skupiny odrůd CTZ bylo k dispozici menší volné množství a prakticky všechno bylo prodáno v měsících po sklizni kolem 28,65 USD/kg α -hořkých

²²Spot, nebo také spotová transakce je transakce, jejíž předmět (cenný papír, komodita apod.) je dodán okamžitě a transakce je vypořádána (tj. částky jsou převedeny) během spotového data. Spotové transakce probíhají na spotovém trhu, někdy se také používá označení fyzický trh anebo hotovostní trh. Spotová cena je cena, za kterou lze daný cenný papír nebo komoditu koupit a prodat na spotovém trhu. Jedná se tedy o aktuální cenu na trhu. (Saxo Bank, 2015)

látek. Cena odrůdy Nugget se na spotovém trhu pohybovala v rozmezí 40,80 - 44,10 USD/kg α -hořkých látek. (Barth et al., 2014)

4.3.6 α -hořké kyseliny

Celkové průměrné výnosy ze sklizně 2013 byly v blízkosti dlouhodobého průměru, o 3% větší než podprůměrné výnosy zaznamenané ve sklizni 2012. Přestože výměra vysokoobsažných odrůd klesla o 8 %, produkce vysokoobsažných odrůd zůstala prakticky beze změny oproti předchozímu roku z důvodu výnosově chudší sklizně 2012. Avšak produkce aromatických/flavour odrůd se zvýšila o 3.735 mt (43%) v důsledku rozšíření výměry těchto odrůd. Výsledkem bylo, že se celkový objem produkce ze sklizně 2013 zvýšil o 3.672 tun (13%), což znamenalo největší americkou úrodu od sklizně 2009 (42.945 tun).

USA stále produkují 3.865 tun α -hořkých látek navzdory odklonu od vysokoobsažných odrůd ve prospěch aromatických/flavour odrůd. To je o 375 t více než v loňském roce a ještě mnohem více, než v důsledku velkého rozšíření chmelnic v roce 2008 v Německu. Nicméně alfa produkovaná z tradičních vysokoobsažných odrůd se zvýšila jen o 40 t oproti předchozímu roku, zatímco alfa z aromatických/flavour odrůd se zvýšila o téměř 335 t. Alfa produkovaná z aromatických/flavour odrůd teď reprezentuje přibližně 25 % z celkové americké produkce α -hořkých látek, ačkoliv se v pivovarnictví nepoužívá tradičním způsobem jako vysokoobsažné odrůdy.

Pěstitelé v USA i nadále kladou větší míru pozornosti na kvalitu chmele, o čemž svědčí jejich spolupráce s chmelovými obchodníky a zákazníky za účelem rozvoje a zlepšování pěstitelských/sklizňových praktik a systémů kvality na úrovni zemědělských podniků. Vizuální kvalita úrody 2013 celkově postrádala onemocnění a poškození hmyzem a byla srovnatelná s předchozí sklizní s výjimkou barvy některých hlávek.

4.3.7 Vývoz

Vývoz chmele z USA již čtvrtý rok roste, v roce 2014 bylo vyveženo 7.081 tun chmele. Mezi tradiční odběratele patří Kanada, Velká Británie, Brazílie, Kolumbie a Německo. Tyto státy v roce 2014 realizovaly 60 % vývozu USA (Tabulka 13).

Tabulka 13: Vývoz chmele z USA v letech 2007-2014 v tunách

Země	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kanada	1125	2603	1550	1602	757	748	850	1082
Velká Británie	941	881	1133	686	542	1145	1041	1054
Brazílie	396	886	978	759	737	685	758	936
Kolumbie	527	724	820	587	628	728	668	580
Německo	837	633	1034	1013	580	694	764	534
Belgie	1065	251	855	373	475	390	409	399
Japonsko	550	722	1086	688	582	432	149	302
Mexiko	70	78	591	298	310	237	299	257
Hong Kong	67	6	169	76	81	120	21	243
Argentina	103	326	201	191	153	268	193	206
Peru	57	265	319	131	192	75	94	182
Čína	506	456	186	79	167	143	95	161
Ostatní	1702	1650	1414	1428	1037	859	868	1145
Celkem	7946	9481	10336	7911	6241	6524	6209	7081

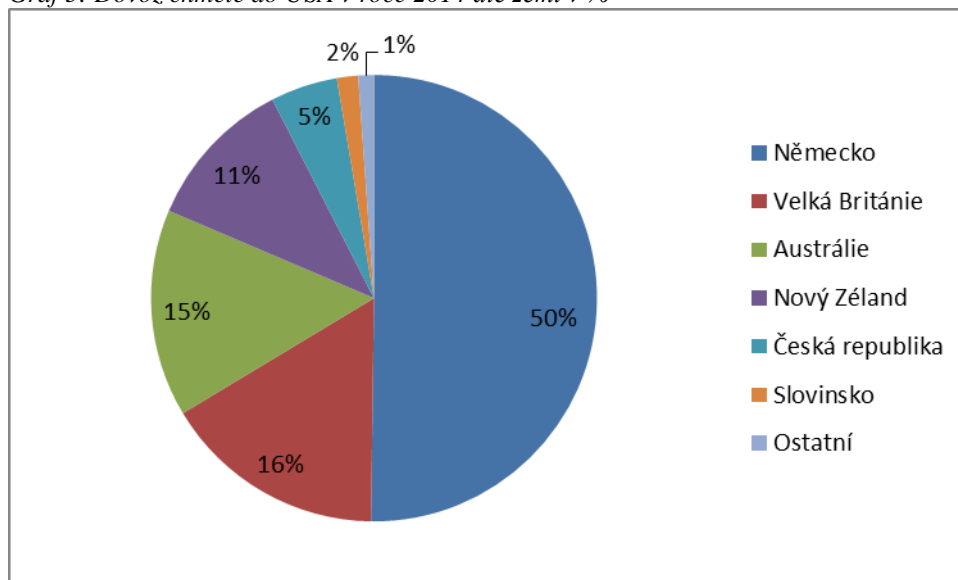
Zdroj: ITC, 2015

Zpracování: vlastní

4.3.8 Dovoz

Dovoz chmele do USA činil v roce 2014 3.254 tun. Mezi země importující chmel do USA patří Německo (více než 50 % v roce 2014), Velká Británie, Austrálie, Nový Zéland, Česká republika a Slovinsko (Graf 5).

Graf 5: Dovoz chmele do USA v roce 2014 dle zemí v %



Zdroj: ITC, 2015

Zpracování: vlastní

4.4 Čína

V Číně se pěstuje chmel ve 2 přilehlých oblastech: Xinjiang a Gansu. Protože nejsou k dispozici žádné spolehlivé statistické údaje o výměře chmelnic a objemu výroby v Číně, čísla, která zde uvádím, jsou vzhledem k velikosti čínských chmelařských regionů často založena na odhadech. (Barth et al., 2014)

Obrázek 13: Pěstitelské oblasti v Číně: provincie Xinjiang a Gansu



Zdroj: Wikimedia Foundation, Inc., 2015

Vzhledem k tomu, že pěstování chmele poskytuje malý výtěžek, mnozí výrobci přešli z chmele na pěstování jiných zemědělských produktů. Ve chmelařské oblasti Sin-ťiang, ukončilo výrobu v roce 2013 devět z 33 farem. V průměru obdělávalo zbývajících 24 výrobců 70 ha chmele na farmu. V roce 2012 byla průměrná plocha na farmu 77 ha. Ve chmelařské oblasti Kan-su zrušila chmelnice v roce 2013 jedna farma. Na zbývajících 18 farem připadá průměrná plocha 64 ha na farmu, na rozdíl od 76 ha na farmu ve sklizňovém roce 2012.

Vzhledem ke klesajícímu počtu chmelových farem v Číně se rovněž snížila chmelová výměra o 29 %. Ve chmelařském regionu Xinjiang bylo zrušeno 34 % chmelnic a region Gansu stratil 21 % chmelnic. V obou krajích byl chmel vystaven nepříznivým povětrnostním podmínkám. Byla buď velká zima, nebo příliš horko. V oblasti Sin-ťiang navíc napadl chmel po sklizni roztoč a tím se dodatečně snížil objem produkce. Nicméně, stejně jako v předchozím roce, výnosy téměř vyrovnaly dlouhodobý průměr. Obsah α -hořkých kyselin se oproti sklizni 2012 prakticky nezměnil a to jak pro všechny odrůdy

s průměrem 6,7 %, tak pro hlavní odrůdu Tsingtao Flower, s průměrem 5,6 %. Meziroční pád produkce alfy o 31 % je tedy téměř výhradně připsán redukci výměry.

V Číně nelze nic srovnat s dopředu uzavíranými smlouvami na trhu v Evropě nebo v USA. Namísto toho je pro farmy a kupující obvyklé uzavírat nákupní dohody. Tyto dohody obsahují pouze specificky definované množství a jakosti. O aktuální ceně se dle dohody vyjednává k pozdějšímu datu.

Jen asi 30 % ze sklizně 2013 bylo v oblasti Xinjiang obchodováno podle nákupních dohod. Určování cen se lišilo v závislosti na odrůdě a kvalitě a cena v průměru dosáhla jen 25,00 CNY/kg (3,00 EUR/kg). Ze sklizně 2013 nezůstaly žádné zásoby, ale je stále k dispozici cca. 1000 tun ze sklizně 2012. Je očekávaný další pokles plochy o 10 - 15 %. Současně ale má v následujících letech růst podíl objemu výroby vázaný na nákupní dohody,

95 % úrody 2013 v oblasti Gansu bylo zobchodováno na základě nákupních dohod. Ceny se pohybovaly ve výši 23,00 CNY/kg (2,75 EUR) za odrůdu Tsingtao Flower a až 25,00 CNY/kg (3,00 EUR) u ostatních odrůd. Sklizeň 2013 byla rychle vyprodaná, zatímco z předochozích sklizní stále zůstávají neprodané zásoby. Množství, které je k dispozici převážně ze sklizní 2010 a 2011, se odhaduje na asi 1100 tun. U výměry se očekává, že by měla zůstat beze změny. (Barth et al., 2014)

Tabulka 14: Výměra chmelnic a výnosy v Číně v roce 2013 (odhad)

Area	Variety	Development of acreage			Development of production			
		Acreage ha			Ø Yield mt/ha		Production mt	
		2012	+/-	2013	2012	2013	2012	2013
Xinjiang	Tsingtao Flower	1,573	-584	989	2.38	2.59	3,740.0	2,560.0
	Kirin Flower	363	-123	240	2.92	1.65	1,060.0	395.0
	Marco Polo	247	0	247	3.20	3.00	790.0	740.0
	SA-1	233	-33	200	2.58	2.50	600.0	500.0
	Other Aroma	120	-111	9	2.78	0.56	333.0	5.0
	Total Xinjiang	2,536	-851	1,685	2.57	2.49	6,523.0	4,200.0
Gansu	Tsingtao Flower	863	-11	852	2.89	2.82	2,490.6	2,404.0
	Nugget	175	-73	102	0.89	1.19	156.0	121.0
	High Alpha	397	-222	175	2.46	2.50	974.9	437.0
	Aroma	18	-1	17	2.42	1.88	43.6	32.0
		Total Gansu	1,453	-307	1,146	2.52	2.61	3,665.1
	Total Aroma	371	-145	226	2.63	2.38	976.6	537.0
	Total Bitter	2,799	-718	2,081	2.60	2.58	7,290.6	5,359.0
	Total High Alpha	819	-295	524	2.35	2.48	1,920.9	1,298.0
	CHINA TOTAL	3,989	-1,158	2,831	2.55	2.54	10,188.1	7,194.0

Zdroj: Barth et al., 2014

4.4.1 Vývoz a dovoz

Čína téměř veškeré množství chmele, které vyprodukuje, spotřebuje na domácím trhu. V roce 2013 vyvezla celkem 29 tun, z toho více než polovinu do Brazílie, dále 7 t na Kubu, 3 t do Španělska, 2 t do Japonska a 1 t do USA.

V roce 2014 bylo exportováno do Číny celkem 2.286 tun chmele. Největším dovozcem je s 1.147 t Německo, následováno Českou republikou, USA, Slovinskem a Novým Zélandem.

4.5 Vývoj situace na celosvětovém trhu v posledních letech

V roce 2010 pokračovalo v Německu pomalu v malých krocích snižování plochy chmelnic. Ve sklizňovém roce 2011 byla výměra chmele pouze o 158 ha menší, než v roce 2010. Výměra vysokoobsažných a hořkých odrůd byla snížena o 228 ha a 32 ha. Na druhé straně aromatické a další odrůdy se zvýšily o 95 ha a 6 ha. V rámci posledních třech let chmelová výměra v Německu klesla o 467 ha. V USA v roce 2010 také klesla výměra o 515 ha. Toto snížení je především důsledkem odstranění ploch u odrůd Willamette, Galena a skupiny CTZ v celkové výši 1013 ha. Nicméně, toto snížení výměry bylo částečně kompenzováno zvýšením pěstování speciálních aromatických odrůd a nových vysokoobsažných odrůd v celkové výši cca 498 ha v roce 2011. (Barth et. al., 2011)

V roce 2011 se chmel pěstoval na ploše cca 49.050 ha po celém světě. Ve srovnání se sklizňovým rokem 2010 to představuje další snížení o cca 3.100 ha. Výměra proto klesla pod úroveň zaznamenanou v roce 2006, kdy bylo po letech poklesu dosaženo rekordně nízké úrovně 49.466 ha a bylo nutné zvýšit výměru v důsledku nedostatku chmele. Nicméně, ve srovnání s rokem 2006, byly podmínky na trhu v roce 2012 zcela odlišné. Zatímco v roce 2006 byla tato výměra příliš nízká, v roce 2012 byla příliš vysoká. Meziroční pokles oproti roku 2011 čítal v Německu na 1.104 ha. V rámci skupiny odrůd, největší pokles byl zaznamenán u vysokoobsažných chmelů - minus 693 ha. Plocha odrůdy Hallertauer Magnum v Německu byla snížena o 530 ha. Plochy aromatických odrůd se v Německu snížily o 369 ha, statisticky se na tomto poklesu nejvíce podíleli odrůdy Perle (- 193 ha) a Spalt Select (- 181 ha).

Výměra chmelnic v USA se v roce 2012 se zvýšila o 413 ha na 12.468 ha, což bylo poprvé od sklizně 2008, kdy v USA vzrostla výměra. Zatímco rozšíření výměry činilo jen něco málo přes 3 % oproti roku 2011, posun v pěstovaných odrůdách byl významný a zdůrazňoval změny v oblasti produkce chmele v USA. Většina odrůd s vysokým obsahem α -hořkých látek klesla ve výměře s vedoucím skupinou odrůd CTZ (pokles o 600 ha), následovaná odrůdou Galena s poklesem téměř 190 ha. Naopak, aromatické odrůdy a nové flavour odrůdy se stále těší dobré poptávce ze strany mikro a minipivovarů v USA a také velké pivovary po celém světě se začínají o tuto oblas zajímat. Odrůda Centennial více než zdvojnásobila svoji hlášenou rozlohu 640 ha, Simcoe, Citra a Chinook všechny téměř zdvojnásobily své výměry. Cascade, dominantní aromatická/flavour chmelová odrůda v USA, vzrostla o dalších 25% oproti předchozímu roku a dosáhla výměry dosah 1.206 ha.

Zásoby α -hořkých kyselin z předchozích sklizní nebyly nikdy v historii chmelařství tak velké. Naštěstí se ukázalo, že poptávka po alfě se v pivovarnictví na celém světě stále ještě zvyšuje. S ohledem na skutečnost, že výměra ve sklizni 2013 byla o cca 440 ha menší než ve sklizni 2012, žádné další zvýšení zásob alfy nenastalo. Chmelová výměra po celém světě byla cca 47.200 ha v roce 2012, což je o 1.300 ha nižší než údaj za předchozí rok a historicky nejnižší plocha od roku 1955. V té době, nicméně, měl chmel průměrný výnos 1,4 t/ha ve srovnání s normálním výnosem dnes 2 t/ha - nemluvě o rozdílu v obsahu α -hořkých látek.²³ Sklizeň 2012 byla dostačující k uspokojení poptávky po α -hořkých kyselinách.

Počet pěstitelů chmele v Německu pokračoval v klesajícím trendu i v roce 2013, kdy pěstovalo chmel 1231 farem, což je o 64 méně než v roce 2012. Výměra klesla o cca 279 ha na celkovou plochu 16.849 ha. Tento pokles ve výměře byl rozdělen mezi skupiny odrůd takto: aromatické - 178ha (z toho Perle -155 ha); hořké/vysokoobsažné - 83 ha (z toho Hallertauer Magnum - 407 ha, Hallertauer Taurus -112ha, Herkules + 444 ha); jiné -18 ha. Nové flavour odrůdy z Hüllu - Hallertauer Blanc, Hüller Melon, Mandarina Bavaria a Polaris, se již pěstovaly na ploše 104 ha. (Barth et al., 2012)

²³ V té době bylo ale pravděpodobně dávkování chmele při chmelení mnohem větší, než dnes.

Celková výměra chmelnic v roce 2013 v USA se zvýšila o 1.258 ha na 14.181 ha. Zatímco toto 10% rozšíření celkové výměry bylo významné a větší než v roce 2012, ještě výraznější je přesun z pěstování vysokoobsažných odrůd k aromatickým/flavour chmelům. Aromatické/flavour odrůdy zvýšily svůj podíl na celkové výměře od pouhých 40 % v roce 2012 na téměř 50 % v roce 2013. Odrůda Cascade se zvýšila o cca 800 ha na více než 2.100 ha, což je přibližně 15 % z celkové výměry v USA a stala se druhou nejvíce pěstovanou odrůdou v USA za skupinou odrůd CTZ. Další významné rozšíření aromatických/flavour odrůd ve srovnání s rokem 2012 zahrnuje odrůdy Citra (146 %), Simcoe (34 %) a Centennial (25 %). Na druhé straně chmelnice, které patří do kategorie pěstované pro obsah α -hořkých látek, zmenšily svou výměru o téměř 500 ha. Strmý pokles byl zaznamenán ve specifických vysokoobsažných odrůdách Nugget, Galena a Chelan, kde šlo o celkové snížení plochy cca 550 ha, zatímco odrůdy s vyššími výnosy jako Apollo, Bravo, CTZ, Summit a Millennium zůstaly prakticky beze změny. (Barth et al., 2013)

V roce 2014 Poprvé od roku 2008 výměra chmelnic v Německu neklesla, ale rostla. Celková výměra vzrostla o 459 ha, nebo o 2,7% na 17.308 ha. Výsledky byly nerovnoměrně rozděleny mezi skupinami odrůd: aromatické odrůdy 524 ha (z toho Hallertauer Tradition 164 ha, Perle 106 ha), hořké/vysokoobsažné odrůdy -62 ha (z toho Hallertau Magnum -460 ha, Hallertau Taurus -115 ha, Herkules +536 ha). I když je výměra klesající, očekává se, že produkce alfy poroste v důsledku změn v odrůdovém mixu v rámci této skupiny odrůd. Výsadba ze čtyř flavour výběrových odrůd z Hüll Hop Research Center - Hallertau Blanc, Hüll Melon, Mandarina Bavaria a Polaris se zvýšila o 152 ha (o 146 %).

V roce 2014 se celková výměra chmelnic v USA zvýšila o 1.283 ha na 15.537 ha. Toto zvýšení je téměř totožné s loňským rozšířením, a to jak v podmínkách nové výsadby, tak ve zvýšeném zájmu o výsadbu flavour odrůd. Odrůda Cascade je nyní osázena na ploše ve výši téměř 2.700 ha, má tedy o přibližně 350 ha větší výměru než skupina odrůd CTZ, jejíž výměra klesla asi na 2350 ha. Po rozšíření o téměř 500 ha se stala odrůda Centennial třetí největší odrůdou v USA s plochou téměř 1.400 ha: Polevující Summit se snížil mírně pod 1.100 ha. Odrůdy Citra a Simcoe, jejichž výměra dohromady vzrostla o něco málo přes

200 ha, jsou nyní pěstované na 735 a 744 ha. Dohromady vrostla plocha flavour odrůd o přibližně 1.600 ha, zatímco odrůdy s velmi vysokou alfou se snížily o přibližně 300 ha. Změny ve výměře chmelnic odráží situaci na trhu. Výsadba aromatických a flavour odrůd se zvyšuje a kompenzuje více než by bylo třeba rušení ploch s vysokoobsažnými a hořkými odrůdami. Po pěti letech poklesu vzrostla světová výměra chmele o zhruba 1.700 ha ve sklizňovém roce 2014 a nyní dosahuje přibližně 48.000 ha. Trh je stále dobře zásobený vysokoobsažnými odrůdami, zejména v důsledku existence značného množství starých zásob. (Barth et al., 2014)

4.6 Faktory a trendy v oblasti mezinárodního obchodu s chmelem

Mezinárodní obchod s chmelem je kromě již zmíněných klimatických podmínek ovlivňován celou řadou faktorů a trendů. Asi tím nejdůležitějším faktorem je koncový spotřebitel, v našem případě tedy konzument piva. Konzumenti piva z různých států mají odlišné preference ve spotřebě. Liší se nejen množstvím zkonsumovaného piva, které je z historického hlediska z části dáno tradicí v dané oblasti, ale i chutěmi a to nejen v rámci regionů, ale i v čase v souvislosti s módou a módními trendy. To co bylo před pár lety nemyslitelné pro určitou generaci pijáků, je dnes úplně běžné pro o generaci mladší konzumenty.²⁴ Pivovarské společnosti se snaží požadavkům svých zákazníků přizpůsobit, hledají stále nové cesty, jak tyto požadavky uspokojit a tím ovlivňují trhy s meziprodukty pro výrobu piva, chmel nevyjímaje. Abychom tedy pochopili aktuální situaci na mezinárodním trhu s chmelem, musíme znát aktuální situaci světového pivovarství.

4.6.1 Pivovarství ve světě

Světový trh s pivem je v současné době již poměrně silně konsolidován. 8 největších producentů – AB Inbev, SABMiller, Heineken, Carlsberg, China Res. Snow Breweries a Tsingtao Brewery Group, Molson-Coors a Yanjing ovládá více než 60 % světové produkce piva, jejíž objem v roce 2013 byl 1 972 972 (v tis. hl). Objem produkce tak oproti roku 2012 vzrostl o 0,6 %. Mezi pět nejdůležitějších pivních producentů patřila v roce 2013 opět Čína, USA, Brazílie, Německo a Rusko. Tentokrát se však, i přes mírný pokles

²⁴ V USA se objevuje nový trend, kdy si spotřebitel nejprve vybere styl piva, které bude pít (např. svrchně kvašené – typu IPA, Pale Ale, přeničné pivo, ležák atd.) a pak až si volí značku v rámci stylu. Značka tedy pro něj není na prvním místě.

objemu produkce, Německo posunulo na čtvrté místo. V roce 2013 byla Čína nejen největším producentem piva na světě, ale také zemí s nejvyšším růstem ve výstupu (+ 16,3 milionu hl). (Barth et al., 2014)

4.6.2 Řemeslné minipivovary v USA

Řemeslné pivovary - tzv. „craft breweries“ vznikly koncem 80. let v USA jako protipól vysoce koncentrovaného a unifikovaného pivního trhu. V České republice je pro tento výraz používán překlad minipivovar, nicméně to není úplně přesné, protože v USA představují minipivovary podkategorii v rámci craft breweries, ještě společně s restauračními pivovary a regionálními pivovary. Jedná se tedy o malé nezávislé pivovary, které produkují piva dle tradičních postupů s cílem nabídnout spotřebiteli především kvalitu a různorodost a nikoli nízkou cenu a unifikovanou chuť. Díky použití nových postupů, surovin a zvláštních ingrediencí nabízejí jejich piva nový, dosud nevídaný zážitek barvy, vůně a samozřejmě chutě. Počet minipivovarů v USA se v roce 2014 vyšplhal již na číslo 3.418, což znamenalo meziroční nárůst o téměř 20 % a celkový podíl 11 % na americkém trhu. Ačkoliv se jedná jen o 0,5 % světové produkce, jsou „craft breweries“ klíčovými hráči pro udržení růstu a tempa inovací v pivovarnickém průmyslu. Tento segment tedy v současné době zažívá boom a ovlivňuje dění na mezinárodním trhu s chmelem svou vysokou poptávkou po speciálních odrůdách chmele, které uplatňuje při své filozofii vaření piva. (BREWERS ASSOCIATION, 2015)

4.6.3 Flavour odrůdy

Pojem "flavour hops" je neologismus, který se v posledních několika letech používá stále více a souvisí právě s trendem amerických „craft breweries“. Do češtiny by se mohl přeložit jako „chmel s příchutí, popř. kořenící chmel“, ale tento překlad by přesně nevystihoval typ chmele, o který se jedná, proto se do češtiny nepřekládá. Popisuje chmelové odrůdy, které jsou pěstované a kultivované v USA (např. Cascade, Chinook, Citra, Simcoe, Centennial nebo Cashmere registrovaný v roce 2013), Austrálii a v poslední době také v Německu a dalších zemích. Flavour hops byly jako první pěstované v USA, aby tamní pěstitelé udrželi krok s poptávkou generovanou rychle rostoucím sektorem amerických „craft breweries“. Z tohoto důvodu jsme v posledních několika letech svědky významného posunu v chmelařství v USA, kdy poprvé v historii odrůda Cascade, která

není pěstovaná pro obsah α -hořkých látek, stala z hlediska výměry vedoucí odrůdou v USA. Něteré odrůdy z kategorie flavour hops již svým výnosem překročily hranici 500 tun za rok.

Poptávka měla za následek šlechtění nových odrůd chmele se zvláštním ovocným tónem také v Německu. V roce 2012 byly schváleny Beer hop research Cente v Hallertau pro pěstování v Německu odrůdy Polaris, Hallertau Blanc, Mandarina Bavaria a Huell Melon. V těchto odrůdách můžeme nalézt mátové a bylinkové tóny nebo tóny ovocné jako např. citrusy, mango, ananas, meloun, jahody, meruňky, pomeranč, mandarinka nebo angrešt.

Kategorizace flavour hops představuje skutečnou výzvu. Tyto odrůdy jsou speciálně navrženy tak, aby přinášely pivu jedinečnou odlišnou vůni a chuťové vlastnosti. Jako takové nemohou být jednoduše klasifikovány podle tradičních kategorií aromatických chmelů nebo hořkých/vysokoobsažných chmelů. Ve skutečnosti představují svou vlastní novou kategorii. Na rozdíl od aromatického chmele nebo hořkých/vysokoobsažných chmelů, jejich významnými rysy nejsou ani jejich zvláště vysoký nebo nízký obsah α -hořkých látek, ani jejich mimořádně vysoké nebo nízké výnosy. Co mají tyto kategorie společné je jejich vliv na chuť piva. Vnímání chuti je vysoce subjektivní, což je pro objektivní posouzení a srovnání chuti obtížné. Ve spojení s Flavour hops se často zmiňují tropické a ovocné tóny. Tyto tóny jsou velmi obtížně měřitelné v jejich celistvosti pomocí analytických metod tradičně používaných ve chmelovém a pivním průmyslu. Je proto není snadné zajistit vědeckou definici kategorie flavour hops. Z tohoto důvodu převládá názor, že flavour hops může být i aromatická nebo hořká či vysokoobsažná odrůda a že by do této nové kategorie mohly být zařazeny i některé tradiční odrůdy.

Společnost Joh. Barth & Sohn provedla několik workshopů s dvěma světovými pivními sommelieriery a parfumeráři. Ve spolupráci s těmito odborníky definovala 12 chuťových kategorií v rámci flavour hops a více než 70 popisů, které popisují konkrétní aroma pro jednotlivé kategorie. Rozmanitost aroma ve flavour odrůdách popisuje Tabulka 15. Je téměř jisté, že v budoucnu budou muset být přidány další kategorie. (Barth et al., 2012)

Tabulka 15: Chmelové aroma odrůd kategorie flavour hops

Kategorie	Obsahuje následující aroma:
Mentol	máta, melissa, šalvěj, kovová příchut, kafr
Čaj	zelený čaj, heřmánkový čaj, černý čaj
Zelené ovoce	hruška, jablko, kdoule, angrešt, vinné kvasnice, éter
Citrusy	gřep, pomeranč, limetka, citron, bergamot, citronová tráva, zázvor
Zelená	tráva, rajčatové listy, zelený pepř
Zeleninová	celer, pórek, cibule, artyčok, česnek, divoký česnek
Krémová karamelová	máslo, čokoláda, jogurt, med, krém, karamel, káva, perník, karamela
Dřevěná aromatická	tabák, koňak, vinný sud, seno, kůže, mařinka vonná, kadidlo, myrha, pryskyřice
Kořeněná/bylinková	libeček, pepř, čili, kari, majoránka, lékořice, levandule, fenykl, jalovec, estragon, kopr, anýz
Červené plody	černý rybíz, borůvka, majina, jahoda
Sladké ovoce	banán, vodní meloun, medový meloun, broskev, meruňka, passion fruit, liči, sušené ovoce, švestka, ananas, medvědi z bílého želé
Květinová	květ heřmánku, lilie, jasmín, květ jabloně, růže, pelargónie

Zdroj: Barth et al., 2012

4.6.4 Dávkování chmele

Dávkování chmele se řídí recepturou konkrétního piva a v současnosti probíhá tak, že se počítá potřeba α -hořkých kyselin na 1 hl mladiny. Velké průmyslové pivovary zpravidla používají pro uvaření každé várky část chmele v podobě extraktu pro tzv. první chmelení, který je vyroben z hořké nebo vysokoobsažné odrůdy a slouží jako nositel hořkosti. Další část chmele při tzv. druhém a někdy třetím chmelení se používá v podobě pelet z aromatických nebo flavour odrůd. Toto chmelení pak dodá pivu specifické vlastnosti, chuť a aroma, kterým se odlišuje od konkurenčních značek. Hlavním kritériem pro tento způsob chmelení je nákupní cena, která je u hořkých a vysokoobsažných odrůd i několikanásobně nižší. Obecně lze říci, že minipivovary dávkují více chmele a více využívají aromatické odrůdy, protože v tomto směru vidí svou konkurenční výhodu, na rozdíl o velkých průmyslových pivovarů, které nižším dávkováním snižují své finanční náklady.

4.6.5 Pěstování chmele v nízkých konstrukcích

Další trend ve chmelařské oblasti se týká pěstování chmele v nízkých konstrukcích. První snahy o pěstování chmele v nízkých konstrukcích začaly již v 80. letech minulého století v USA. Jedná se o technologii založenou na pěstování chmele na konstrukcích vysokých pouze 3 metry, na rozdíl od dosavadní výšky chmelnic 7 metrů (resp. 5 metrů ve Velké Británii). Nejprve byly používány tradiční dostupné odrůdy, vyšlechtěné pro vysoké konstrukce, nicméně při pěstování na nízkých konstrukcích dosahovali pouze 63 % výnosu. První zmínky o neobvyklých semenáčích chmele se středně dlouhou révou byly zaznamenány již v roce 1911 v Anglii. „Trpasličí“ šlechtitelský program ve výzkumném ústavu Wye College začal až po objevení trpasličích rostlin v roce 1977. Nyní tento program pokračuje ve Wye Hops Ltd. V současné době jsou v Anglii povoleny nové typy odrůd chmele - tzv. zakrslé odrůdy, které jsou vyšlechtěny pro pěstování na nízkých konstrukcích (např. odrůdy First Gold, Pioneer, Pilot, Herald, Sovereign a Boadecia), nicméně nevykazují takové kvality jako tradiční aromatické chmele.

Zatímco tradiční způsob pěstování se vyznačuje vysokou potřebou sezónní lidské práce, pěstování v nízkých „plotových“ konstrukcích, které jsou podobné konstrukcím používaným ve vinohradnictví, její potřebu výrazně snižuje. Chmelové révy k tomuto účelu vyšlechtěných zakrslých (trpasličích) odrůd se na nich samovolně ovíjejí po speciální síti, která je součástí každé konstrukce. Odpadá tak zavěšování a zapichování chmelovodů a zvláště zavádění chmelových rév, jehož kvalita významně ovlivňuje výnos hlávek a celkovou produkci. Dalším kladem je menší spotřeba pesticidů k ochraně proti chorobám a škůdcům, tzn. nižší negativní dopad na životní prostředí. V řadě chmelařických zemí se uvedený pěstební systém začíná úspěšně rozvíjet (např. Anglie, USA, Čína, Bulharsko), v Anglii už je dokonce 25 % plochy vysázeno na nízkých konstrukcích. (Štranc a kol., 2012)

4.7 Faktory a trendy ovlivňující chmelářství v České republice

4.7.1 Pivovarství v ČR

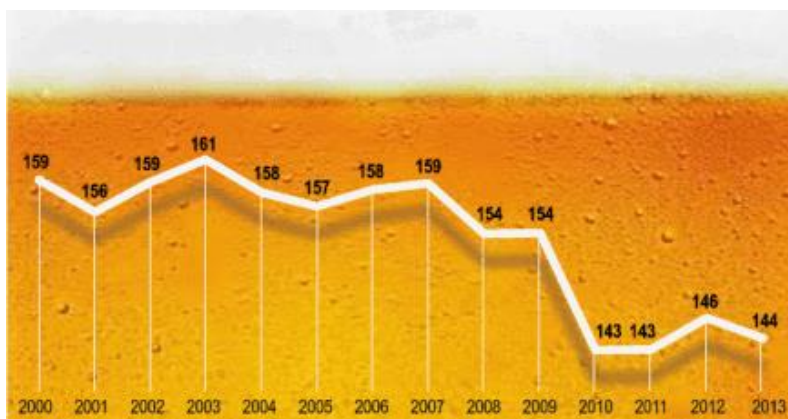
Produkcí piva v ČR si mezi sebe rozdělují 6 velkých pivovarských společností, 29 samostatných pivovarů a dalších cca 250 minipivovarů a restauračních pivovarů. České pivovary v roce 2013 uvařily 19,3 milionu hektolitrů piva, o 0,6 % více než o rok dříve. Zatímco domácí spotřeba meziročně klesla o 1,1 %, pivovarníci vyvezli meziročně o devět % více zlatavého moku. V absolutních číslech spotřeba piva v Česku klesla o 171 tisíc hektolitrů, vyvezlo se však o 291 tisíc hektolitrů více, a proto celkový výstav piva v Česku vzrostl o 113 tisíc hl. Významným fenoménem nadále zůstává přesun konzumace z restaurací do domácností, kdy spotřeba piva v restauracích klesla na své historické minimum 41 %. Největší podíl na spotřebě tvoří piva výčepní (54 %) a ležáky (45 %), které v posledních letech kontinuálně rostou. Právě rostoucí obliba ležáků, tedy spodně kvašeného prémiového piva s obvykle vyšší stupňovitostí, je jedním z faktorů ovlivňující trh s chmelem. Pro jejich výrobu se totiž zpravidla používají aromatické chmele ve vyšší míře (s vyšším dávkováním) než pro piva výčepní.

„V České republice se ročně vyrobí přes 19 milionů hektolitrů piva a spotřeba na hlavu mírně klesla ze 146 na 144 litrů (Obrázek 14) Oproti roku 2012 jsme zaznamenali významný pokles ve spotřebě pivních mixů²⁵, kterých se vypilo o 40 % méně. Mezi faktory, které se na tomto poklesu podílely, patří loňské špatné počasí a také červnové povodně.“
(Šámal, 2014)

Mezi nejvýznamnější destinace pro export českého piva řadíme nadále Německo, Slovensko, Polsko a Rusko. Mezi nové země, které výrazně zvýšily svou poptávku, patří Jižní Korea - celkem se vyvezlo 18 tisíc hl v roce 2013 a Moldávie - celkem se vyvezlo 13 tisíc hl v roce 2013. (Šámal, 2014)

²⁵ Pivní mix = pivo s nižším obsahem alkoholu smíchané s ovocnou složkou (limonádou nebo šťávou)

Obrázek 14: Spopotřeba piva v České republice v litrech na osobu v letech 2000 – 2013



Zdroj: Český svaz pivovarů a sladoven, 2014

Velkým trendem je rostoucí počet minipivovarů, kterým na rozdíl od velkých pivovarských koncernů stále roste poptávka. V současné době vzniknou v České republice až 3 minipivovary měsíčně. Celková produkce ale představuje asi jen jedno procento celkého trhu a žádný další výrazný nárůst se nepředpokládá. Minipivovary tedy zákazníky velkým značkám neodebírají, nicméně je nutí k inovacím a větší aktivitě na trhu, což se projevuje i v obchodě s chmelem.

Úplně novým postupem je pak tzv. létající pivovar. K jeho založení jsou potřeba jen povolení a dale už stačí se domluvit s fungujícím pivovarem, který má zrovna volnou kapacitu, a uvařit si várky tam. V Česku byly v srpnu 2013 takové pivovary tři. (Šuráň, 2015)

4.7.2 Česká flavour odrůda

Z českých odrůd můžeme do kategorie flavour hops zařadit odrůdu Kazbek, která byla vyšlechtěná v roce 2008. Má výrazné chmelové aroma s kořenitě-citrusovým charakterem a hodí se pro výrazně chmelená piva typu IPA a Ale. Charakter chmelového aroma odrůdy Kazbek znázorňuje Obrázek 15. Doposud se tyto typy piv v ČR vařily převážně s dovezených amerických chmelů, ale právě odrůda Kazbek by jim mohla v budoucnosti dobře konkurovat. Některé domácí minipivovary ji již začali používat a v únoru letošního roku se na trhu objevilo speciální pivo z průmyslového pivovaru Krušovice, kterému propůjčila svůj název. Obsah α -hořkých kyselin se pohybuje většinou v rozmezí 5,0 – 8,0

% hm., obsah β -hořkých kyselin v intervalu od 4,0 – 6,0 % hm. Poměr alfa/beta je zpravidla větší než 1,00. Podíl kohumulonu 35 – 40 % rel. a kolupulonu 55 – 60 % rel. je velmi vysoký a je daný genetickým původem. Díky těmto parametrům lze odrůdu Kazbek mezi ostatními českými odrůdami snadno identifikovat. (Krofta a kol., 2014)

Obrázek 15: Sensorický profil chmelových silic odrůdy Kazbek



Zdroj: (Bohemia Hop, 2015)

4.7.3 Pěstování chmele v nízkých konstrukcích v ČR

V České republice se nová technologie nízkých konstrukcí zkouší od roku 2008. Nejprve se zkoušely české odrůdy, z nichž nejlepší výsledky vykazovala odrůda Sládek, nicméně výnosy byly nízké a neodpovídaly potenciálu těchto odrůd, tzn. výnosům dosahovaným na vysokých konstrukcích. V roce 2011 získal Chmelařský institut, s. r. o. v Žatci projekt EUREKA LF 11008 „*Vyšlechtění jemných aromatických odrůd českého a anglického chmele vhodných pro pěstování na nízkých konstrukcích s celosvětovým uplatněním při výrobě kvalitního piva*“.

Mezinárodní projekt ve spolupráci s anglickou společností Wye Hops Ltd je zaměřen na podporu průmyslu a zemědělství, v tomto případě se jedná o vývoj nové vysoce kvalitní aromatické odrůdy chmele, která by byla odpovídající náhradou za tradiční Žatecký poloraný červeňák pěstovaný na vysokých konstrukcích. V roce 2012 již bylo vybráno 6 nadějných genotypů z původních 19.000 semen vzniklých v Anglii křížním samičí rostlinou odrůdy ŽPČ a samčích rostlin anglických odrůd zakrslých chmelů, které byly namnoženy

a zasázeny do pěstitelských porostů. Lze tedy předpokládat, že budou v průběhu následujících let v České republice zaregistrovány nové odrůdy vhodné pro pěstování na nízkých konstrukcích. (Nesvatba, 2013)

4.7.4 Dávkování chmele v ČR

Jedním s faktorů, které nepříznivě zapůsobily na ekonomický vývoj chmelařství v České republice v 90. letech, bylo snižování dávek chmelení velkými pivovarskými společnostmi s cílem úspory finančních nákladů. Čeští pěstitelé tak přišli o část odběratelů, kteří se rozhodli jít tímto směrem. Obecně lze ale konstatovat, že v českých pivovarech patří dávkování chmele k nejvyšším na světě a pohybuje se od 6 do 10 g α -hořkých kyselin na hektolitr. Určitým specifíkem pro český trh je pak chráněné zeměpisné označení České pivo, které je mohou pivovary pro svá piva získat od roku 2008 dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1151/2012, o režimech jakosti zemědělských produktů a potravin. Nařízení specifikuje kritéria, která musí dané pivo splňovat, aby mohlo nést označení České pivo. Jedním z kritérií je složení základních surovin.²⁶ V případě chmele musí u světlého ležáku nejméně 30% (u ostatních piv 15 %) α -hořké kyseliny pocházet z českého chmele z žatecké, ústěcké nebo tršické oblasti. Mezi schválené odrůdy českého chmele doporučené Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským patří Žatecký poloraný červeňák, Sládek a Premiant. Vzhledem k velkému zájmu o toto označení, které dokladuje, že daný výrobek vykazuje charakteristické vlastnosti pro tradiční české pivo, mají dodavatelé chmele garantováno, že české chmele jen tak nezmizí z receptur místních značek a poptávka po českém chmelu bude kontinuální. (Český svaz pivovarů a sladoven, 2015)

²⁶ Další kritéria, která musí pivo splňovat dle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1151/2012, aby mohlo být nositelem chráněného zeměpisného označení České pivo, jsou:

- místo výroby v České republice
- z celkové hmotnosti dodaného extraktu na várku nejméně 80 % tvoří extrakt pocházející ze sladů, které byly vyrobeny ze schválených odrůd (tj. prošly národní registrací v České republice pro pěstování a jsou doporučeny pro výrobu Českého piva)
- mísní voda a pivovarské kvasnice pro spodní kvašení piva
- technologie typická pro výrobu českého piva - tj. dekokční jedno až třířmutový proces rmutování, scezování, chmelovar. Po dokončení chmelovaru proběhne zchlazení na zákvasnou teplotu, provzdušnění a jsou přidány pivovarské kvasnice. Kvašení musí probíhat dvoufázově – fáze kvašení musí být standardně odděleny. Po dokončení druhé fáze kvašení je pivo zfiltrováno a stáčeno. Lze vyrábět i nefiltrovaná piva. Konečné produkty musí splňovat parametry specifikace Českého piva (SZPI, 2015)

4.7.5 Stáří chmelnic a chmelových konstrukcí v ČR

Jednou z dlouhodobě slabých stránek českého chmelařství, kterou umocňuje silná konkurence hlavně z Německa, je vysoká nákladovost a tím pádem zastaralost technického vybavení, jehož průměrné stáří je 25 let a věková struktura porostů. Věková struktura porostů je jedním z hlavních faktorů ovlivňující stabilitu výnosů. Optimální doba obměny porostů je 10 – 12 let. Přestože se situace v porovnání s předchozími léty mírně zlepšila, stále je 22,5 % chmelnic starších 20 let. Nejstarší chmelnice jsou v ústěcké oblasti, tam je 31,3 % chmelnic starších 20 let. Celkově je 41,9 % chmelnic starších 15 let, což s sesbou přináší snížený hektarový výnos. Stáří porostů se projevuje především v stresových letech s extrémními teplotami a velkým deficitem srážek, kdy je rozdíl ve výnosech mezi mladým a starým porostem značný. I v běžném roce dosahuje však porost starší než 20 let pouze 70-80 % výnosu v porovnání s porosty v produktivním věku. Současnou věkovou strukturu chmelnic v ČR nalezneme v Tabulce 16.

Ještě horší situaci představuje stáří chmelových konstrukcí, jejichž průměrné stáří se stále zvyšuje. Celkově je přes 82 % konstrukcí starších než 15 let a konstrukce mladší 9 let jsou zastoupeny pouze z 9,4 % celkové plochy konstrukcí, tj. 5813 ha v roce 2013. Celková plocha neosázených konstrukcí je tedy téměř 1500 ha. (Slonek, 2014)

Tabulka 16: Věková struktura porostů chmele k 20.8.3013

Období založení porostu	Stáří porostu	Žatecko (ha)	% plochy	Tršicko (ha)	% plochy	Ústěcko (ha)	% plochy	Celkem ČR (ha)	% plochy
-1992	20 a více	801	23,9	29	5,8	143	31,3	973	22,5
1993-1997	15 - 19 let	538	16	250	49,7	48	10,5	836	19,4
1998-2002	10 - 14 let	785	23,4	138	27,3	66	14,5	989	22,9
2003-2007	5 - 9 let	645	19,2	52	10,3	103	22,5	800	18,5
2008-2012	do 5 let	589	17,5	35	6,9	97	21,2	721	16,7
Celkem		3358	100	504	100	457	100	4319	100

Zdroj: Slonek, 2014

Zpracování: vlastní

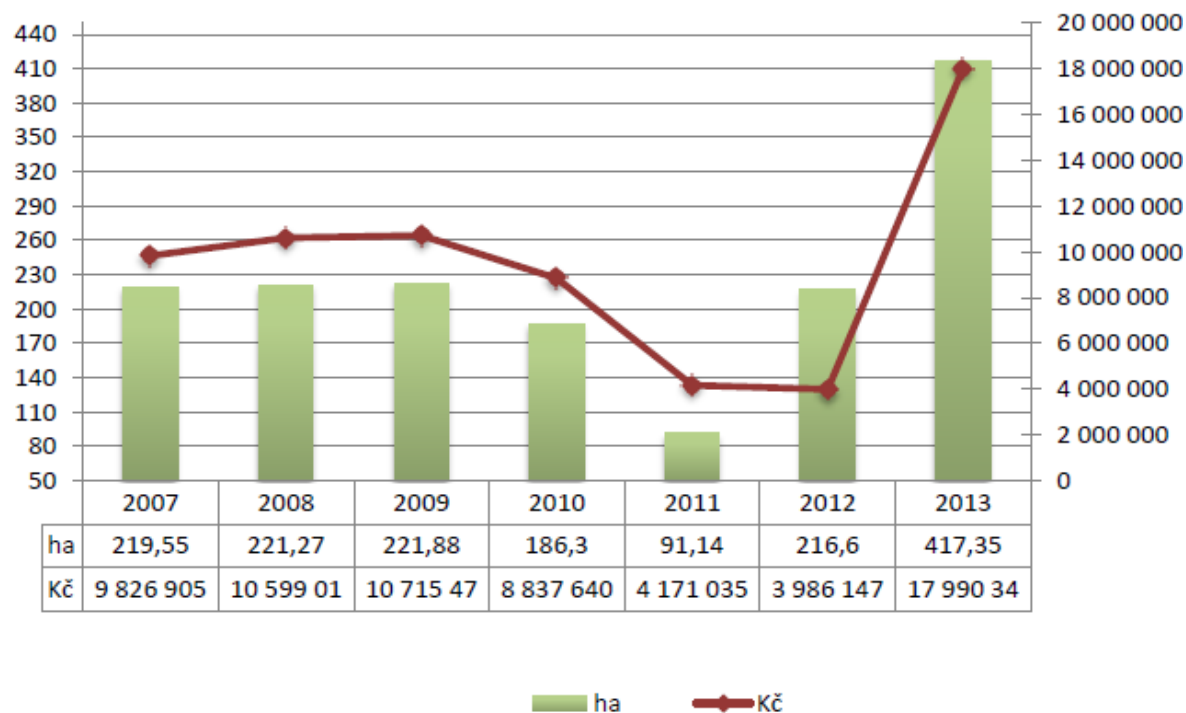
Investice do výstavby a založení jednoho hektaru nové chmelnice se v současné době pohybují kolem 750.000,- Kč. Údržba a opravy každého hektaru chmelnice ročně vyjdou na dalších 8 – 10 tisíc korun, což je asi 5 % celkových provozních nákladů na hektar. Chmelaři by proto uvítali větší podporu obnovy a restrukturalizace chmelnic, která je v porovnání s Německem výrazně nižší. (Pázler, 2011)

4.7.6 Dotační politika EU a ČR

Na obnovu chmelnic a především výstavbu nových konstrukcí bylo možné v minulosti získat dotaci MZe k pokrytí části vynaložených nákladů dle dotačního programu 1.R.A.b. „Obnova vinic, chmelnic, ovocných sadů“. Tento dotační program však skončil v roce 2004.

V současnosti lze využít program 3. h. „**Podpora prevence šíření virových a bakteriálních chorob chmele**“, což znamená za splnění podmínek daných „Zásadami, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotací na základě § 2 a § 2d zákona č. 252/1997 Sb. o zemědělství“ získat finanční prostředky do výše 15 Kč/ks certifikované sazenice. V rámci tohoto programu bylo v roce 2013 vyplaceno téměř 18 mil. Kč, což je nárůst o 450 % oproti roku 2012. Výsadbu chmelnic v letech 2007 – 2013 dmonstruje Graf 6. V roce 2013 se vysadilo celkem 417,35 ha chmelnic převážně odrůdy ŽPČ (přes 80 % plochy výsazu), ale i 21,8 ha odrůdy Sládek, 17,4 ha odrůdy Kazbek a do 5 ha odrůdy Saaz Late a Saaz Special. (Slonek, 2014)

Graf 6: Výsadba chmelnic v ČR v letech 2007 - 2013



Zdroj: Slonek, 2014

Další dotační podporu je možné získat v rámci dotačního programu 1. I. „**Podpora vybudování kapkové závlahy v ovocných sadech, chmelnicích a vinicích**“. Od roku 2001 byla v rámci tohoto programu vybudovaná kapková závlaha na 838,8 ha chmelnic s celkovou podporou státu ve výši 43,4 mil Kč. Nejvíce se kapková závlaha budovala v žatecké oblasti, což odpovídá její poloze s největším srážovým deficitem v České republice.

Úroveň srážek se však v posledních letech ukazuje jako hlavní faktor ovlivňující hektarový výnos a kvalitu chmele. Jednou z priorit českého chmelařství je tak udržení vody v krajině a budování vodních zdrojů pro závlahy a závlahových systémů. Závlaha chmele tedy představuje dominantní stabilizační faktor a je podmínkou pro konkurenceschopnou produkci chmele v ČR. Mezi progresivní systémy zavlažování patří kapková závlaha shora, kapková závlaha podzemní a mikropostřik. Výsledky pokusů s těmito typy závlah jsou srovnatelné, z pohledu spotřeby vody je kapková závlaha úsporná. Na mnoha místech je však limitujícím faktorem přístup k vodním zdrojům a kapacita těchto vodních zdrojů. Je třeba podpořit systém, který by vodu do této oblasti dostal, tj. např. budování vodních nádrží s následným závlahovým řadem apod. Vodní zdroje by sloužily nejen pro potřebu chmelařství, ale i celého venkova a dalších oborů zemědělství. V současné době je sice pětina chmelnic s kapkovou závlahou, nicméně v období sucha je vodním hospodářstvím v ČR vydán zákaz tyto závlahy používat. Stát by měl tedy v těchto suchých oblastech ČR podpořit projekty k zmapování možností, jak vodu do těchto oblastí získat. Systém přivedení vody do zemědělských oblastí a zavlažování v chmelařských oblastech je ve světě funkční (např. Yakima v USA). (Svaz pěstitelů chmele ČR, 2015)

„Plánovaná systémová opatření mohou těmto regionům v dlouhodobém horizontu komplexně pomoci, ale stát může pomoc ihned a nijak tím tato systémová opatření nenaruší, ale naopak podpoří,“ (Toman, 2015)

Podle něj se jedná například o vrty, které by do chmelnic přiváděly podzemní vodu. Problém je ale v ČR legislativa, která tyto vrty prakticky nepovoluje, a pokud ano, tak za takových administrativních opatření a povolení, že se to chmelařům nevyplatí.

„Je jen záhadou, že v Německu, které je naším velkým konkurentem v pěstování chmele, vrty na pozemcích povoleny jsou a v ČR to nejde. A to už se vůbec nemluví o Spojených státech, kde si svých pěstitelů chmele váží natolik, že stát zabezpečí přívod vody na pozemek, protože zcela logicky předpokládá, že intenzivní produkce mu přinese užitek ve formě daní, pracovních příležitostí i údržby krajiny,“ (Toman, 2015)

Jednou z hlavních kategorií finančních podpor do českého zemědělství jsou po vstupu ČR do EU přímé platby. Chmelaři mají v roce 2014 možnost žádat o následující dotační podporu:

1) SAPS (single area payment scheme)

Jedná se o jednotnou platbu na plochu poskytovanou na hektar obhospodařované zemědělské půdy.²⁷

Následující podmínky pro její poskytnutí stanoví nařízení vlády č. 47/2007 Sb.:

- minimální celková výměra zemědělské půdy 1 ha
- registrace půdy v evidenci zemědělské půdy
- obhospodařování půdy
- udržování způsobilého dobrého zemědělského a environmentálního stavu.

2) PVP – přechodná vnitrostátní podpora

Tato jednotná platba na plochu nahradila národní doplňkové platby TOP-UP poskytované do roku 2012. Výsledná dotační částka pro chmelaře se vypočítává na základě tzv. modulace PVP takto:

Celkový platební nárok = součet přímých plateb (SAPS, zvláštní podpory realizované podle čl. 68) + PVP (sazba chmel pro rok 2014 = 9.207,53 CZK x počet ha)

Z celkového platebního nároku je kráceno 10 % z částky nad 5 000 EUR. Pokud je celkový platební nárok vyšší než 300.000 EUR, je částka přesahující 300.000 EUR navíc snížena o 4 %.

²⁷ Od roku 2004.

3) Zvláštní podpora na chmel dle článku 68 nařízení Rady (ES) č. 73/2009²⁸

Pro sektor chmele je zvláštní podpora dle článku 68 poskytována na zvláštní druhy zemědělské činnosti, které jsou důležité pro ochranu či zlepšení životního prostředí. Cílem opatření je podpořit pěstování aromatických odrůd chmele, které mají menší nároky na agrotechniku a ochranu než ostatní hořké a superhořké odrůdy chmele. Nedochozí tak k nadměrnému zatěžování životního prostředí a má tak dlouhodobě pozitivní vliv na jeho zlepšování. Aromatickými odrůdami dle nařízení vlády č. 60/2012 Sb. jsou: Žatecký poloraný červeňák, Sládek, Bor, Premiant, Harmonie, Kazbek, Saaz Late, Bohemie a Saaz Special. Celková výše finančních prostředků připadající na sektor chmele činí 843.387,80 EUR. V roce 2012 činila vyplácená sazba 4.861,80 Kč/ha, v roce 2013 pak 5.002,4 Kč/ha.

4) Finanční prostředky EAFRD – Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova 2014 – 2020

Cílem je zvýšení konkurenceschopnosti zemědělství, zlepšení stavu životního prostředí a snížení negativních vlivů zemědělského hospodaření, ochrana přírody a rozvoj kvality života na venkově. V rámci Programu pro rozvoj venkova mohou chmelaři žádat o dotace na investice do výstavby a rekonstrukce skladovacích kapacit chmele, investice do technologií česání, sušení, lisování a skladování chmele a na chmelové konstrukce. (Slonek, 2014)

²⁸ V ČR je možné žádat od roku 2012.

5 Zhodnocení

Zatímco na konci dvacátých let minulého století byla Česká republika s výměrou přes 17 tisíc hektarů chmelnic největší pěstitelskou zemí na světě, v současnosti činí osázená plocha jen 4.460 ha. Její pozici z hlediska plochy zaujalo Německo s téměř 17.000 ha a druhé co do výměry jsou USA, jejíž pěstitelská plocha se pohybuje okolo 14.500 ha z celkového počtu 48.000 ha celosvětově. Česká republika ale stále drží ve světě prvenství v největší pěstované ploše jemně aromatické odrůdy, kterou je Žatecký poloraný červeňák. Zájem o český chmel se poslední dobou zvyšuje a je reálná šance pokles ploch zastavit, když v loňském roce po dlouhých 14 letech vzrostla plocha v ČR o 141 hektarů.

Nejrychlejší pokles ploch byl zaznamenán v druhé polovině devadesátých let, kdy plocha klesla z 10.500 hektarů o více než 50 %. I přes malé oživení na konci devadesátých let docházelo postupně každoročně ke snižování ploch v rozmezí 1 – 5 %. Důvody byly a stále jsou hlavně ekonomické, z nichž nejvýznamnější jsou následující dva:

Chmel jako vývozní komodita v té době silně doplácel na posilující kurz koruny vůči euru, neboť 80 % české produkce se vyváží do zahraničí. V důsledku to znamenalo reálný pokles ceny této suroviny pro české obchodníky a pěstitelé. Bohužel měnový kurz je jedna z tržních veličin, která nelze předvídat, protože ho ovlivňuje celá řada faktorů a celý objem české produkce chmele těžko může najít uplatnění na domácím trhu.

Druhým důvodem byla velikost dotační podpory státu na pěstování této komodity, která byla 2x – 3x nižší v porovnání s našimi konkurenty ze zemí původních 15 členů EU²⁹, což bylo jednou z příčin snížené konkurenceschopnosti našich pěstitelů. Chyběly peníze na obnovu technologií i obměnu starých chmelnic, což se zpětně projevilo v nízké rentabilitě a řada pěstitelů na tuto situaci doplatila svým zánikem.

²⁹ Novým členským státům po jejich vstupu do EU nebylo umožněno vypáčet přímé platby v plné výši. Přístupová smlouva stanovila postupné navyšování přímých podpor (tzv. phasing in) v modelu 25 % v roce 2004, a následně každoročně se zvýšením 5 % do roku 2007, a následně každoročně se zvýšením 10 % až do dosažení výše plateb ve starých členských státech EU. (Slonek, 2013)

V současnosti lze žádat o dotaci v rámci několika dotačních programů, které byly v práci popsány. Velmi prospěšná je pro pěstitele Zvláštní podpora na chmel dle článku 68 nařízení Rady (ES) č. 73/2009 z finančních prostředků EU, kterou se české diplomacii podařilo pro chmel vyjednat v roce 2012. Tento dotační program podporuje přímo pěstování aromatických odrůd chmele, mezi které se z českých odrůd pro potřeby této podpory nepočítá pouze Agnus, Rubín a Vital. Za rok 2014 by měla dotace činit 191,42 EUR na 1 hektar aromatické odrůdy. Stát by se měl nadále snažit vyjednávat v rámci EU takové podmínky, které by nesnižovali konkurenceschopnost našich pěstitelů, protože každá podpora této komodity se mu několikanásobně vrátí v podobě daňových příjmů z výroby a dalšího zpracování.

Ročně se v České republice vyprodukuje v průměru 6.000 – 6.300 tun suchého chmele. Z tohoto pohledu pak můžeme považovat rok 2014 za průměrný. Bylo vyprodukováno 6.202 tun sušeného chmele a průměrný hektarový výnos v rámci ČR dosáhl 1,39 t/ha. V celosvětové produkci chmele zaujímá Česká republika až čtvrté místo za Německem, USA a Čínou. Tón světové produkce chmelu stále více udávají USA a Německo. Dohromady obě země představovaly 71 % produkce chmele a téměř 80 % produkce α -hořkých látek ve sklizňovém roce 2013. Proto můžeme bezpečně předpokládat, že podíl na trhu obou těchto chmelařských národů je více než 75 % celkových příjmů z produkce chmele na světě. Nicméně Česká republika je prozatím na prvním místě v produkci typického jemně aromatického chmele a druhým největším producentem v rámci 28 členských států EU.

Mezi silné stránky českého chmelařství můžeme zahrnout: dlouhodobou tradici a z toho plynoucí vysokou odbornou úroveň pěstitelů, kvalitní certifikovaný chmel s garancí státu, vysokou úroveň šlechtění chmele a výzkumu, kvalitní české odrůdy, vysokou úroveň služeb v oblasti pěstování i zpracování chmele, standard vysoce kvalitních světových a prémiových značek piva a v neposlední řadě dobrou organizovanost pěstitelů (více než 94 % plochy chmele obhospodařují členové Svazu pěstitelů chmele ČR a podobná členská základna je sdružena ve Chmelařství, družstvu Žatec).³⁰

³⁰ Agrární komora České republiky, 2015

Kvalitou český chmel rozhodně patří ke špičce, ale na trhu rozhoduje cena, která je u odrůdy Žatecký poloraný červeňáků jedna z nejvyšších. Pěstitelé USA a Německa ale využívají vyšších smluvních cen než pěstitelé v ostatních zemích produkujících chmel. Jejich hektarové výnosy jsou také podstatně vyšší. Chmel vyrobený v obou těchto zemích je zpracován tak, aby poskytoval kompletní produktové portfolio pro všechny myslitelné aplikace v pivovarnickém průmyslu. Efektivní veřejné a soukromé kultivační zařízení zajišťuje plynulý přísun nových odrůd, které mají výrazně lepší ekonomiku pěstování než odrůdy, které jsou pěstovány v jiných zemích. S celkem 55 odrůdami chmele pěstují USA zdaleka nejširší spektrum odrůd na světě, následuje Německo s 27 odrůdami. V obou zemích se raketově zvýšil počet odrůd v posledních několika letech. V této oblasti má ČR značné rezervy, bylo by žádoucí věnovat se šlechtění odrůd s vyšší intenzitou než doposud.

Zejména v USA vznikla značná poptávka po odrůdách, které nespádají do klasického rozdělení chmele na aromatické a hořké. Příčinou je především rozvoj amerických řemeslných pivovarů a do určité míry nárůst počtu mikropivovarů po celém světě. Tato nová kategorie tzv. „flavour hops“ se skládá z odrůd chmele se silným aroma, které produkují piva, která mají široké spektrum chuťových charakteristik. Tyto odrůdy oživily americký trh, protože dávkování chmele je u těchto odrůd několikrát vyšší než u běžných piv. Sládcí řemeslných pivovarů v USA tak v současnosti požadují zhruba čtvrtinu místní chmelové produkce pro výrobu jejich vysoce chmelových pivních krací. Poptávka tak roste a ceny jsou pro pěstitele atraktivní. Průzkum výměry chmelových ploch ve světě potvrzuje právě pokračující posun v pěstování od hořkých/vysokoobsažných odrůd směrem k aromatickým/flavour odrůdám v USA. Následkem vysoké poptávky po aromatickém chmelu vznikly v řadě zemí po celých USA nové chmelové farmy, které byly zahrnuty do průzkumu výměry poprvé v roce 2014 výši cca 350 ha. Nadále je očekáván silný růst v tomto sektoru ve výši 15 % ročně a je pravděpodobné, že v USA bude tento segment v budoucu vyžadovat více chmele, než je nutné k výrobě z tradičních amerických piv.

V České republice se odrůdová skladba příliš nemění, přes 80 % plochy zaujímá nosná aromatická odrůda Žatecký poloraný červeňák. V dalších letech se očekává pozvolný rostoucí trend této odrůdy v řádu několika desítek ha ročně, neboť ji dle jejích

charakteristických vlastností můžeme zařadit kromě běžného členění právě mezi odrůdy „flavour hops“, po kterých je v současné době obrovská poptávka. Do budoucna je však možné, že některé pivovarské společnosti začnou z finančních důvodů preferovat odrůdu Saaz Late. Tato odrůda je díky hektarovému výnosu 2,0 – 2,6 t více výnosná a ekonomicky zajímavější než odrůda Žatecký poloraný červeňák, přitom její pivovarská kvalita je téměř srovnatelná. Nicméně na poli „flavour hops“ může Česká republika nabídnout odrůdu Kazbek, která byla zaregistrovaná v roce 2008 a v současnosti se pěstuje na 18 hektarech. Tato odrůda má určitě potenciál konkurovat výrazným americkým odrůdám jako Citra, Cascade atd. Samozřejmě ale záleží na prvotním zájmu pivovarských společností tuto odrůdu vyzkoušet. Na tahu jsou tedy v tuto chvíli obchodníci, kteří tuto odrůdu mají ve svém portfoliu. Doporučila bych více nabízet vzorky k různému testování, aby se tato odrůda dostala více do povědomí pivovarských společností.

Skladba pěstovaných odrůd se mění i v Německu, které jdou ale pěstitelé opačným směrem. I zde pokračuje posun, ale v segmentu alfa chmelů od odrůd Magnum a Taurus k odrůdě Herkules, která má daleko vyšší hektarový výnos a je v současné době z hlediska osázené plochy nejvíce pěstovanou odrůdou v Německu. Následkem snižování ploch vysokoobsažných odrůd v USA vzniká v Německu postupný, ale přetrvávající vzestupný trend v cenách za odrůdy Herkules, Taurus a Magnum. V důsledku toho Německo zdědilo vedoucí roli nejvýznamnějšího dodavatele α -hořkých kyselin na světový trh. Nicméně pokud jde o ceny, tento vedoucí podíl na trhu se ještě neprojevil naplno, protože trh stále negativně ovlivňují přebytky z minulosti.

Vzhledem k tomu, že produkce aromatických a „flavour“ chmelů z roku 2014 je dávno vyprodaná, se ve sklizňovém roce 2015 očekává v důsledku vysoké poptávky krátkodobý nedostatek těchto odrůd. Řešením je uzavírání dlouhodobých smluv, které by daly jasný signál pěstitelům k osázení větších ploch těmito odrůdami. Trh hořkých a vysokoobsažných chmelů se postupně blíží k rovnováze. Ačkoliv zásoby z předchozích sklizní jsou stále na trhu, zvyšuje se také aktivita v tomto segmentu, poněvadž výměry hořkých chmelů jsou v přímé konkurenci s lukrativnějšími aromatickými odrůdami.

V celku bude mezinárodní pivovarnictví stále více závislé na dodavatelských zemích USA a Německu, zejména na údolí Yakima a pěstitelích v Hallertau. Vzhledem k pokračujícímu slabému spotovému trhu a nízkým cenám v předem uzavřených smlouvách pro téměř většinu vysokoobsažných odrůd v Evropě a díky cenám v předem uzavřených smlouvách pro mnoho evropských aromatických odrůd, počet pěstitelů v Německu a dalších evropských zemích z roku na rok klesá. Situace může být jednoznačně popsána jako komplex. Na jedné straně, v důsledku předchozích přebytků, světové tržní ceny chmele jsou na dně, zejména u segmentu vysokoobsažných chmelů. Tyto sklady obchodníků s chmelem jsou plné až po okraj prodaného, ale stále nedodaného zboží do pivovarů. Na druhé straně trh zažívá boom poptávky po odrůdách chmele, které požadují minipivovary v USA - boom, kterého by si mezinárodní pivovarnictví sotva všimlo, protože minipivovary vyrobí pouze 1 % světové produkce piva. Aby byl realizován únik z této cenové bídy, která ovlivňuje celý světový trh s chmelem, pěstitelé chmele se stále více snaží vyrábět odrůdy, které mohou být prodávány v tomto segmentu. Poprvé po mnoha letech tak v roce 2013 byli schopni získat ceny nad jejich výrobními náklady, jak na spotovém tak forwardovém trhu, v segmentu jemně aromatických a aromatických odrůd chmele.

Do budoucna bude jedním z řešení nízké rentability chmelařství v ČR nahrazení tradičního způsobu pěstování chmele pěstováním chmele v nízkých konstrukcích, protože tento způsob pěstování kromě jiných pozitiv výrazně šetří náklady zejména na sezónní lidské práce. Bohužel tradiční české odrůdy nejsou pro tento typ pěstování vhodné, proto se s napětím očekávají výsledky výzkumu Chmelařského institutu, s.r.o. v rámci projektu EUREKA LF 11008, který byl popsán v analytické části práce.

6 Závěr

Žádná jiná surovina používaná v pivovarnictví nemá takový velký vliv na aroma, chuť a hořkost piva jako chmel. A žádná jiná surovina nemá tolik vůně jako chmel. V minulosti byly chmelové odrůdy rozděleny na odrůdy aromatické a hořké anebo vysokoobsažné a podle toho byly používány v procesu vaření piva. Ve srovnání s dřívějšími výrobními procesy, které byly převážně orientované na chmelovou hořkost, tzv. „řemeslné pivovary“ v USA zaměřují svou pozornost pouze na chuťové profily svých piv. V posledních několika letech to vyústilo v odlišný pohled na to, jak je chmel chápán jako surovina a pivovarství objevilo nový termín tzv. „flavour hops“. Tento fenomén nyní pomalu ovlivňuje - a v některých případech velmi rychle - všechny pivní trhy po celém světě. Asi neexistuje země, ve které by se tento nový trend speciálních pivovarů nezačal objevovat. V důsledku toho se poptávka po aromatických a flavour chmelích neustále zvyšuje.

V případě, že v USA bude pokračovat růst minipivovarů jako dosud a podobná vysoce chmelená piva budou pokračovat v pozitivním vývoji v dalších zemích, můžou se daleko větší tradiční pivovarské společnosti v budoucnosti ocitnout ve skutečných závodech v nákupování chmele. Tento vývoj by se zpočátku vztahoval ke specifickým odrůdám, ale mohl by se pak dobře rozšířit na chmelovou produkci obecně.

Seznam literatury

- BARBORKA, Vladimír. *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Brně – Certifikace chmele v České republice*. In Chmelařská ročenka 2014. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., 2014. 86 - 87, 332 s. ISBN 978-80-86576-61-9.
- BARTH, Heinrich Joh, KLINKE, Christiane, SCHMIDT, Claus. *The Hopatlas: The History and Geography of the cultivated plant*. 1. Ed. Nuremberg: Joh. Barth & Son, 1994. 383 s. ISBN 3-418-00745-7.
- BASAŘOVÁ, Gabriela, ČEPIČKA, Jaroslav. *Sladařství a pivovarství*. 2. vyd. Praha: SNTL, 1985. 256 s.
- BASAŘOVÁ, Gabriela, HLAVÁČEK, Ivo. *České pivo*. 1. vyd. Pacov: NUGA, 1998. 193 s. ISBN 80-85903-08-3.
- BASAŘOVÁ, Gabriela, ŠAVEL, Jan, BASAŘ, Petr, LEJSEK, Tomáš. *Pivovarství. Teorie a praxe výroby piva*. 1. vyd. Praha: VŠCHT Praha, 2010. 904 s. ISBN 978-80-7080-734-7.
- DOSTÁLEK, Pavel. *Písemné sdělení. VŠCHT v Praze. 22. února 2015*.
- HENZLOVÁ, Ivana. *Trh s chmelem v České republice*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, Katedra obchodu a financí, 2012. 104 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Olga Regnerová.
- HOUGH, J.S., BRIGGS, D.E., STEVENS, R., YOUNG, T.W. *Malting and Brewing Science*. 2. Ed. London: Chapman&Hall, 1982. 885 p. ISBN 0 12 165902
- FORSTER, A. *The German processing works are leading worldwide*. Hopfen-Rundschau, International ed., August 1992, 41-49
- Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG, Nuremberg. *The Barth report. Hops 2013/2014*. 2014. 32 p.
- Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG, Nuremberg. *The Barth report. Hops 2012/2013*. 2013. 32 p.
- Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG, Nuremberg. *The Barth report. Hops 2011/2012*. 2012. 32 p.
- Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG, Nuremberg. *The Barth report. Hops 2010/2011*. 2011. 32 p.
- KROFTA, Karel. *Hodnocení kvality chmele*. 1. vyd. Žatec: Chmelařský institut, s. r. o. 2008. s. 6 – 10, 45. 50 s. ISBN 978-80-86836-84-3.

- KROFTA, Karel a kol. *Kazbek – mýtická hora velkého Kavkazu, ale především česká perspektivní odrůda nejen pro české pivo*. In *Český chmel 2014*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2014. s. 16 - 25, 56 s. ISBN 978-80-7434-161-8.
- MARRIOTT, Ray. *Písemné sdělení*. The University of Nottingham. 2014
- NESVATBA, Vladimír. *Šlechtění nových českých odrůd vhodných do nízkých konstrukcí*. In *Český chmel 2013*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2013. s. 28 - 30, 52 s. ISBN 978-80-7434-051-2.
- NESVATBA, Vladimír et al. *Development and tradition of czech hop varieties*. 1. Ed. Žatec: Hop Research Institute, Co., 2013. 104 p. ISBN 978-80-87357-11-8.
- OSVALD, Karel. *Pěstování chmele*. 1. vyd. Praha: Vesmír, 1946. 33 s.
- RYBÁČEK, V. et al.: *Chmelařství*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1980. 426 s. ISBN 07-068-80.
- SLONEK, Zdeněk. *Situační a výhledová zpráva chmel, pivo 2013*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2014. 68 s. ISBN 978-80-7434-133-5.
- SLONEK, Zdeněk. *Situační a výhledová zpráva chmel, pivo 2014*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015.
- ŠPONER, Pavel. *Aktivity Unie obchodníků a zpracovatelů chmele v roce 2013*. In *Chmelařská ročenka 2014*. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., 2014.82 - 84, 332 s. ISBN 978-80-86576-61-9.
- ŠTRANC, Přemysl, ŠTRANC, Jaroslav, ŠTRANC, Daniel, HOLÝ, Kamil, SKLENIČKA, Petr. *Pěstování vzrůstných odrůd chmele v nízké konstrukci*. 1. vyd. Praha: ČZU Praha, 2012. 96 s. ISBN 978-80-87111-33-8.
- ŠŤASTNÝ, Daniel. *Mezinárodní obchod : Teorie a politika*. 1. vyd. Praha: Oeconomica, 2004. ISBN 80-245-0805-2.
- VENT, Jiří. *Žatec – výjimečné město chmele a piva*. In *Chmelařství*. Žatec: Svaz pěstitelů chmele ČR, 2013. č. 11-12, s. 152.
- ZÁZVORKA, Václav, ZIMA, František. *Chmelařství*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1956. 283 s.

Seznam internetových zdrojů

- AGRÁRNÍ KOMORA ČESKÉ REPUBLIKY. *O speciálních komoditách*. [online]. 2013 [cit. 2014-09-30]. <http://www.agrocr.cz/o-specialnich-komoditach.php>
- AMERICAN DWARF HOP ASSOCIATION. *About ADHA*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: <http://www.adha.us/about-adha>
- BOHEMIA HOP a.s. *Odrůdy chmele. Odrůda Žatecký poloraný červeňák*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-05]. Dostupné z: <http://bohemiahop.cz/cz/odrudy-chmele/87-odruda-zatecky-polorany-cervenak>
- BRAUWELT INTERNATIONAL. *The „Alpha clause“ for European aroma hops*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-18]. Dostupné z: http://www.hopsteiner.de/fileadmin/redeakteur/pdf/neuigkeiten-berichte/technische-veroeffentlichungen_NEU/2007/The_Alpha_Clause_for_European_aroma_hops_-_J._Gehde_T._C._Raiser_J._Grauvogl_-_BWI_2007.pdf
- BREWERS ASSOCIATION. *A PASSIONATE VOICE FOR CRAFT BREWERS. Number of breweries. Historical U.S. Brewery count*. [online]. 2014 [cit. 2014-10-30]. Dostupné z: <http://www.brewersassociation.org/statistics/number-of-breweries/>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Statistika zahraničního obchodu*. [online]. 2015 [cit. 2015-02-02]. Dostupné z: <http://apl.czso.cz/pll/stazo/STAZO.STAZO>
- ČESKÝ SVAZ PIVOVARŮ A SLADOVEN. *Chráněné zeměpisné označení České pivo – historie, současnost a budoucnost*. [online]. 2013 [cit. 2014-08-27]. Dostupné z: <http://www.ceske-pivo.cz/chanene-zemepisne-oznaceni-ceske-pivo-historie-soucasnost-budoucnost>
- DEUTSCHE HOPFENWIRTSCHAFTSVERBAND e. V. *Deutsche Hopfenwirtschaftsverband e. V.* [online]. 2015 [cit. 2015-01-04]. Dostupné z: <http://www.hopfen.de/>
- HAIŠL, Jiří. *Historie chmele na území České republiky* [online]. 2005 [cit. 2014-09-02]. Dostupné z: <http://chmelar.hajsl.cz/historie.php>
- HOP GROWERS OF AMERICA, Inc. *Hop growing in Washington, Idaho, Oregon*. [online]. 2008 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: http://www.usahops.org/index.cfm?fuseaction=hop_farming&pageID=13
- HOP GROWERS OF AMERICA, Inc. *Individual Hop Grower Membership Application*. [online]. 2008 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.usahops.org/index.cfm?fuseaction=tools&pageID=12>
- HOP RESEARCH COUNCIL. *Hop Research Council* [online]. 2015 [cit. 2015-01-17]. Dostupné z: <http://www.hopresearchcouncil.org/>

- HOPI s.r.o. *Zákon o čistotě – Reinheitsgebot. Německé pivo – čistý požitek!* [online]. 2015 [cit. 2015-02-02]. Dostupné z: <http://www.pivoerdinger.cz/clanky/zakon-o-cistote>
- HUDSKÝ, Aleš. *Český divoký chmel Kazbek dává jméno řadě českých piv.* [online]. 2015 [cit. 2015-02-28]. Dostupné z: <http://zen.e15.cz/hlad-zizen/cesky-divoky-chmel-kazbek-dava-jmeno-rade-ceskych-piv-1164090>
- HVG HOPFENVERWERTUNGSGENOSSENSCHAFT e.G. *Hopfenherkunftsgesetz* [online]. 2015 [cit. 2015-01-03]. Dostupné z: <http://hvg-germany.de/de/qualitaetssicherung/hopfenherkunftsgesetz>
- CHELAŘSKÝ INSTITUT, s.r.o., Žatec. *Chmelařský výzkum a jeho poslání.* [online]. 2015 [cit. 2015-01-30]. Dostupné z: <http://www.chizatec.cz/>
- CHMELAŘSTVÍ, družstvo Žatec. *Profil společnosti.* [online]. 2015 [cit. 2015-02-02]. Dostupné z: <http://www.chmelarstvi.cz/>
- CHMELAŘSTVÍ, družstvo Žatec. *Zpracování chmele.* [online]. 2015 [cit. 2015-02-02]. Dostupné z: <http://www.chmelarstvi.cz/zpracovani-chmele>
- INSTITUT FÜR STRATEGIEN UND FOLGENABSCHÄTZUNG. *Hopfen.* [online]. 2015 [cit. 2015-01-06]. Dostupné z: <http://kupfer.jki.bund.de/index.php?menuid=18>
- INTERNATIONAL HOP GROWERS' CONVENTION. *Objectives.* [online]. 2015 [cit. 2015-01-06]. Dostupné z: <http://www.hmelj-giz.si/ihgc/obj.htm>
- INTERNATIONAL HOP GROWERS' CONVENTION. *RESOLUTION of the International Hop Growers' Convention adopted by its Executive Committee on March 08, 1997 in Paris* [online]. 1997 [cit. 2014-09-20]. Dostupné z: <http://www.hmelj-giz.si/ihgc/doc/IHGC%20Resolution%201997.pdf>
- INTERNATIONAL TRADE CENTRE. *Trade statistic for international trade development.* [online]. 2015 [cit. 2015-01-22]. Dostupné z: <http://www.trademap.org/Index.aspx>
- JANDEROVÁ, Karolína. *Chmel otáčivý (Humulus Lupulus).* [online]. 2013 [cit. 2014-09-30]. Dostupné z: <http://janderovakarolina.blog.cz/>
- KOVAŘÍK, Michal. *Začíná česání chmele. Zájem o české aromatické odrůdy ve světě roste.* [online]. 2013 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: <http://www.rozhlas.cz/zpravy/domaciekonomika/zprava/1386702>
- MICHALÍKOVÁ, Hana. *Padlí – houbové onemocnění rostlin.* [online]. 2013 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: <http://www.rostliny-semena.cz/cz/Padli/Padli---plisnove-onemocneni-rostlin/>
- OBEC DEŠTNICE. *Historie obce. Hospodářství.* [online]. 2015 [cit. 2015-01-06]. Dostupné z: <http://www.destnice.cz/index.php?nid=597&lid=cs&oid=17101>

- PÁZLER, Bohumil. Stav českého chmelařství. [online]. 2011 [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/170728>
- Regionální muzeum K.A.Polánka v Žatci. *Centrum obchodu s chmelem*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-07]. Dostupné z: <http://www.muzeumzatec.cz/centrum-obchodu-s-chmelem.html>
- ROSA, Zdeněk. *Celková produkce chmele v ČR: 6202 tun*. [online]. 2014 [cit. 2014-09-26]. Dostupné z: http://bohemiahop.cz/images/news/Crop_14/V%C3%BDsledky_sklizn%C4%9B_2014.pdf
- ROSA, Zdeněk. *Tisková zpráva Svazu pěstitelů chmele České republiky ze dne 20. 8. 2007*. [online]. 2007 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://agronavigator.cz/default.asp?ids=118&ch=1&typ=1&val=62697>
- Saxo Bank. *Spot a spotový trh*. [online]. 2013 [cit. 2014-10-12]. Dostupné z: <http://cz.saxobank.com/support/slovník-pojmu/spot-a-spotovy-trh>
- STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINOVÁ INSPEKCE. *Přístup SZPI ke kontrole CHZO České pivo*. 2013 [cit. 2014-09-23]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?nid=&docid=1002118&chnum=10e>
- SVAZ PĚSTITELŮ CHMELE ČESKÉ REPUBLIKY. *Stanovy svazu*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-29]. Dostupné z: http://www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=53&lang=cs
- SVAZ PĚSTITELŮ CHMELE ČESKÉ REPUBLIKY. *Tržní řád chmele v České republice*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-12]. Dostupné z: http://www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=69&lang=cs
- SVAZ PĚSTITELŮ CHMELE ČESKÉ REPUBLIKY. *Udržitelnost oboru chmelařství v České republice*. [online]. 2015 [cit. 2015-02-04]. Dostupné z: http://www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=87%3Audržitelnost-oboru-chmelařství-v-ceske-republice&catid=1%3Aceske-aktuality&Itemid=2&lang=cs
- Svoboda, Fraňková, spol. s r.o. *Certifikáty. Ověřovací listina 2*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-05]. Dostupné z: <http://svoboda-frankova.cz/wp-content/uploads/ol2.jpg>
- ŠÁMAL, František. *Výsledky českého pivovarství za rok 2013*. [online]. 2014 [cit. 2014-10-30]. Dostupné z: <http://www.ceske-pivo.cz/pro-media>
- ŠURÁŇ, Jan. *Minipivovary rostou v Česku jako houby po dešti, každý měsíc dva*. 2013 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/239285-minipivovary-rostou-v-cesku-jako-houby-po-desti-kazdy-mesic-dva/>

- TOMAN, Miroslav. *Produkci chmele v ČR ohrožuje sucho*. [online]. 2013 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.nase-voda.cz/produkci-chmele-cr-ohrozuje-sucho/>
- ÚKZÚZ. *Sklizňové plochy chmelnic k 20. 8. 2014*. [online]. 2014 [cit. 2015-01-06]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/336666/Skliznove_plochy_chmele_k_20._8._2014.pdf
- VERBANDES DEUTSCHER HOPFENPFLANZER e. V. *Herzlich willkommen im Hopfenland Deutschland!* [online]. 2015 [cit. 2015-01-17]. Dostupné z: <http://www.deutscher-hopfen.de/>
- VERBANDES DEUTSCHER HOPFENPFLANZER e. V. *Regionalverbände*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-17]. Dostupné z: <http://www.deutscher-hopfen.de/>
- WIKIMEDIA FOUNDATION, Inc. *Hops*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Hops#/media/File:Cross-section_of_hop_cone.svg
- WIKIMEDIA FOUNDATION, Inc. *Xinjiang*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Xinjiang#/media/File:Xinjiang_in_China_\(de-facto\).svg](http://en.wikipedia.org/wiki/Xinjiang#/media/File:Xinjiang_in_China_(de-facto).svg)
- WIKIMEDIA FOUNDATION, Inc. *Gansu*. [online]. 2015 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Gansu#/media/File:Gansu_in_China_\(%2Ball_claims_hatched\).svg](http://en.wikipedia.org/wiki/Gansu#/media/File:Gansu_in_China_(%2Ball_claims_hatched).svg)
- WORLDATLAS. *United States of America*. [online]. 2013 [cit. 2014-08-27]. Dostupné z: <http://www.worldatlas.com/webimage/countrys/namerica/us.htm>
- XINJIANG SAPPORO AGRICULTURE SCIENCE & TECHNOLOGY DEVELOPMENT Co.,Ltd. *Brief Introduction*. [online]. 2015 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://www.xjsapporo.com/F/03/CustomColumn/top.asp?fatherid=002>
- ŽATECKÝ CHMEL. *Žatecký chmel a doložení jeho původu*. [online]. 2007 [cit. 2014-09-30]. Dostupné z: http://www.zateckychmel.eu/index_cz.html

Seznam obrázků

Obrázek 1: Chmel otáčivý (<i>Humulus lupulus</i> L.)	14
Obrázek 2: Chmelová hlávka.....	15
Obrázek 3: Schéma rozdělení chmelových pryskyřic	16
Obrázek 4: Schéma výroby pelet 90 a 45	23
Obrázek 5: Ověřovací listina	33
Obrázek 6: Chráněné označení původu pro Žatecký chmel	34
Obrázek 7: Polohy vhodné pro pěstování chmele z hlediska klimatu.....	37
Obrázek 8: Pěstitelské oblasti v České Republice	40
Obrázek 9: Senzorický profil chmelových silic odrůdy Žatecký poloraný červeňák	43
Obrázek 10: Genetická analýza DNA odrůd chmele	48
Obrázek 11: Pěstitelské oblasti v Německu	54
Obrázek 12: Pěstitelské oblasti v USA	59
Obrázek 13: Pěstitelské oblasti v Číně: provincie Xinjiang a Gansu.....	68
Obrázek 14: Spopotřeba piva v České republice v litrech na osobu v letech 2000 – 2013. 79	
Obrázek 15: Senzorický profil chmelových silic odrůdy Kazbek.....	80

Seznam tabulek

Tabulka 1: Klimatické podmínky vybraných světových pěstebních oblastí.....	19
Tabulka 2: Příklady odrůd chmele, jejich původ, označení, obsah α -hořkých kyselin, kohumulonu a farnesenu	26
Tabulka 3: Minimální požadavky na chmelové hlávky (příloha č. I nařízení Komise č. 1850/2006)	31
Tabulka 4: Sklizňová plocha chmele v ČR v hektarech k 20. 8. 2014 podle odrůd.....	39
Tabulka 5: Odrůdová skladba v roce 2014 v České republice	42
Tabulka 6: Obsah alfa hořkých kyselin v některých českých odrůdách - skizňový průměr v % hmotnosti v sušině.....	49
Tabulka 7: Produkce chmele v ČR v letech 2012 - 2014.....	50
Tabulka 8: Dovoz chmele do ČR včetně obchodní výměny v rámci EU v tunách	51
Tabulka 9: Vývoz chmele z ČR v tunách	52
Tabulka 10: Hodnoty α -hořkých látek německých odrůd v letech 2004-2013	57
Tabulka 11: Vývoz chmele z Německa v letech 2007 – 2014 v tunách.....	58
Tabulka 12: Vývoj plochy chmelnic v USA u vybraných odrůd v letech 2009 -2013.....	64
Tabulka 13: Vývoz chmele z USA v letech 2007-2014 v tunách.....	67
Tabulka 14: Výměra chmelnic a výnosy v Číně v roce 2013 (odhad)	69
Tabulka 15: Chmelové aroma odrůd kategorie flavour hops.....	76
Tabulka 16: Věková struktura porostů chmele k 20.8.3013	82

Seznam grafů

Graf 1: Výměra v hektarech a produkce v tunách odrůdy ŽPČ v letech 2000 - 2014.....	51
Graf 2: Dovoz chmele do ČR v roce 2014 dle zemí v %.....	52
Graf 3: Vývoz chmele z ČR v roce 2014 dle zemí v %.....	52
Graf 4: Dovoz chmele do Německa v roce 2014 dle zemí v %	59
Graf 5: Dovoz chmele do USA v roce 2014 dle zemí v %	67
Graf 6: Výsadba chmelnic v ČR v letech 2007 - 2013.....	83