

Výroba piva, změny a perspektivy po vstupu do EU

Zdeňka Frkalová

Bakalářská práce
2007



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav potravinářského inženýrství
akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zdeňka FRKALOVÁ**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**
Téma práce: **Výroba piva, změny a perspektivy po vstupu do EU**

Zásady pro vypracování:

1. historie výroby piva ve světě
 2. historie výroby piva u nás
 3. charakteristické znaky českého pivovarnictví před vstupem do EU
 4. světové tendence ve výrobě piva
 5. změny pivovarnického průmyslu po vstupu do EU
 6. výhled do budoucna
 7. shrnutí, závěr
-

Rozsah práce:
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
Dle doporučení vedoucího práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Josef Mrázek**
Ústav potravinářského inženýrství
Datum zadání bakalářské práce: **8. ledna 2007**
Termín odevzdání bakalářské práce: **4. června 2007**

Ve Zlíně dne 2. května 2007



Ignác Hoza
prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
děkan

L.S.

Ignác Hoza
prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Má bakalářská práce popisuje historii piva. Charakterizuje základní pivovarské suroviny a samotnou výrobu piva. Dále se zabývá vstupem České republiky do EU, její finanční perspektivou a změnami, které postihly zemědělství. Shrnuje výsledky pivovarství ve světě a trh s pivem. Zmiňuje se o úspěších českého piva na zahraničním trhu i u nás. Nakonec představuje novinky a trendy v oblasti pivovarnictví.

Klíčová slova: historie piva, pivovarské suroviny, výroba piva, vstup ČR do EU, finanční perspektiva, trh s pivem, novinky, trendy

ABSTRACT

My baccalaureate degree work describing the history of the beer. Characterizing the brewer's basic raw materials and production of beer it self. It also considers entering of Czech Republic to EU the financial perspective and the changes that affected our agriculture. My work is mentioning successes that Czech beer has on the foreign and domestic market. And eventually presents news and the trends in area of the brewing industry.

Keywords: history of the beer, the brewer's basic raw materials, production of beer, entering of Czech Republic to EU, The financial perspective, market of beer, news, trends

Za odborné vedení, za poskytnutí podkladů pro mou práci a cenné rady a připomínky, bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Josefu Mrázkovi.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně.

Použitou literaturu a podkladové materiály jsem v práci citovala a uvádím v příloženém seznamu literatury.

Ve Zlíně 1. 6. 2007

Podpis

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 HISTORIE VÝROBY PIVA.....	11
1.1 HISTORIE VÝROBY PIVA VE SVĚTĚ.....	11
1.2 HISTORIE VÝROBY PIVA U NÁS.....	14
2 ZÁKLADNÍ PIVOVARSKÉ SUROVINY	21
2.1 SLAD 22	
2.1.1 Sladovnický ječmen.....	24
2.1.2 Pšeničný slad.....	26
2.1.3 Speciální slady.....	26
2.1.4 Náhražky sladu.....	26
2.2 CHMEL 26	
2.3 VODA 29	
3 VÝROBA SLADU.....	33
3.1 PŘÍJEM, ČIŠTĚNÍ A SKLADOVÁNÍ JEČMENE.....	33
3.2 MÁČENÍ JEČMENE.....	34
3.3 KLÍČENÍ JEČMENE.....	34
3.4 HVOZDĚNÍ.....	36
4 VÝROBA PIVA.....	38
4.1 VÝROBA MLADINY.....	38
4.1.1 Šrotování.....	39
4.1.2 Vystírání.....	39
4.1.3 Rmutování.....	39
4.1.4 Scezování.....	39
4.1.5 Chmelovar.....	40
4.1.6 Chlazení mladiny.....	40
4.2 KVAŠENÍ MLADINY A DOKVAŠOVÁNÍ MLADÉHO PIVA.....	40
4.2.1 Hlavní kvašení.....	41
4.2.2 Dokvašování.....	41
4.2.3 Jednofázové kvašení.....	42
4.3 ZÁVĚREČNÁ ÚPRAVA PIVA.....	42
4.3.1 Filtrace.....	42
4.3.2 Pasterace.....	42
4.3.3 Stabilizace.....	42
5 SVSTUP ČESKÉ REPUBLIKY DO EVROPSKÉ UNIE.....	44

5.1	CO PŘINÁŠÍ ČLENSTVÍ V EVROPSKÉ UNII ČESKÉ REPUBLICE?.....	44
5.2	JAKÉ ZMĚNY A OMEZENÍ PŘINÁŠÍ PŘISTOUPENÍ ČR K EU?.....	45
5.3	JAK JE ČESKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ OVLIVNĚNO VSTUPEM DO EU?	46
5.4	FINANČNÍ PERSPEKTIVA EU NA OBDOBÍ 2007 – 2013.....	47
5.5	EVROPSKÁ SPOLEČENSTVÍ.....	47
6	PIVOVARSTVÍ VE SVĚTĚ, TRH S PIVEM.....	50
6.1	CENOVÝ VÝVOJ U PIVA.....	51
6.2	ZAHRANIČNÍ OBCHOD ČR S PIVEM.....	51
7	ČESKÁ PIVA ZÍSKÁVAJÍ OCENĚNÍ VE SVĚTĚ I U NÁS.....	53
7.1	PIVOVAR LITOVEL.....	53
7.2	PLZEŇSKÝ PRAZDROJ.....	53
7.3	BUDĚJOVICKÝ BUDVAR.....	54
8	TRENDY DNEŠKA.....	55
8.1	NÁRŮST SPOTŘEBY NEALKOHOLICKÉHO, 11° A TMAVÉHO PIVA.....	55
8.2	TRENDY V BALENÍ PIVA.....	55
8.3	NOVINKY VE SVĚTĚ.....	56
	ZÁVĚR.....	59
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	60
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	63
	SEZNAM TABULEK.....	64
	SEZNAM PŘÍLOH.....	65

ÚVOD

„Pivo je příčinou všech zásadních politických názorů, kterých se nad sklenicí muži dobrali.“

Otto Von Bismarck (1815-1898) [12]

Na českém pivním trhu je v současnosti nabízeno více než 470 druhů pív. Ačkoliv pivovary a minipivovary vyrábějí z 99,5 % piva, která patří svým charakterem k jedinému typu piva – spodně kvašenému ležáku plzeňského typu, lze mezi nimi nalézt více než 80 značek pív, která můžeme charakterizovat jako piva speciální. Speciální piva jsou piva spodně kvašená, se stupňovitostí 13 % a vyšší, často se vyznačují specifickou barvou, plností či hořkostí a k jejich výrobě je používáno různých kmenů kvasnic. Kromě toho se u nás vyrábí dalších 39 produktů patřících do skupiny neobvyklých pív. Neobvyklá piva jsou především ochucená, spodně i svrchně kvašená, kterým charakteristickou chutí a vůní dodávají přísady bylin, ovocných koncentrátů, přírodních koncentrátů, medu atd. [17]

Pivo samozřejmě řadíme mezi alkoholické nápoje, má však zvláštní postavení, neboť má ze všech alkoholických nápojů nejvyšší výživnou hodnotu a nejnižší obsah alkoholu. Je alkoholický i nealkoholický nápoj, sycený kvasným oxidem uhličitým, zhotovený ze sladového ječmene, chmelu, vody, kvasnic, popřípadě malých přísadků rýže nebo cukru. [4]

O jedinečnost českého piva se snaží Český svaz pivovarů a sladoven v žádosti o zapsání zeměpisného označení České pivo. Musel přesně popsat, v čem je jeho jedinečnost. Podle ní má mít světlé pivo výraznou vůni po sladu světlého typu a po chmelu. Říz tohoto piva je střední až silný, stejně tak i plnost chuti, která je především dána rozdílem mezi zdánlivým a dosažitelným stupněm prokvašení. Intenzita hořkosti piva je střední až vyšší, s charakterem drsnosti jemným až mírně drsným. Barva piva je zlatožlutá, střední až vyšší intenzity. Pivo je jiskrné a po nalití do sklenice vytváří kompaktní bílou pěnu. Cizí vůně a chuti nejsou přípustné, v pivu převládá chuť po sladu a chmelu, přičemž se připouští velmi slabá intenzita pasterační, kvasničné či esterové chuti a vůně. Pro české pivo jsou typické vyšší hodnoty polyfenolů a vyšší hodnota pH. [20]

ČR a její občané si vedou úspěšně v novém náročném ekonomickém prostředí EU. Rostou mzdy, platy i důchody, které zcela kryjí omezený růst cen některých zboží a služeb, k němuž došlo v souvislosti se začleněním do EU. Zvyšuje se ekonomický růst, rozvíjí se

zahraniční obchod, do ČR plynou velké objemy přímých zahraničních investic. Dochází k modernizaci a restrukturalizaci české ekonomiky. Míra nezaměstnanosti se začíná pomalu snižovat. [14]

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE VÝROBY PIVA

Historie výroby piva je tak stará jako kulturní dějiny lidstva. Pivovarství patří mezi málo řemesel, která se na našem území vyvíjela sama, bez cizího vlivu, k čemuž přispívaly vynikající půdně-klimatické podmínky, respektive výborná kvalita základních surovin. Ve středověku byla od sebe oddělena řemesla sladovnická a výroba piva, která pak splynula a podržela si společný název „sladovnictví“ až do druhé poloviny 19. století, kdy se vlivem průmyslové revoluce stalo řemeslo průmyslem pivovarským, který patří k nejdůležitějším v celém potravinářství.

Poznáním vlastností obilovin se člověk naučil připravovat moučná jídla, která ve formě řídké kaše sloužila za „tekutý chléb“ a dala se snadno připravit z rozdrčeného obilí. Nahodilým zkvašením nabyla příjemné chuti a slabého opojného účinku, a tak vznikl první druh méně dokonalého kvasu, jehož technologie výroby se stále zdokonalovala až do dnešních dnů. [7]

1.1 Historie výroby piva ve světě

Nejstarší dochované zmínky o výrobě piva jsou z doby přibližně 2 800 př.n.l. z Mezopotámie, kde byl ječmen nejdůležitější obilovinou.[5] Staří Sumerové znali 18 různých druhů piv, přičemž některá piva se považovala spíše za pokrm a pila se z velkých nádob stébly nebo rourkami, aby kousky obilí nevnikaly do úst. Vedle ječmene se k výrobě piva používala i loupaná rozemletá nebo rozdrčená pšenice a ječmenné pivní chleby, které se upražením (což pivu dodávalo hořkou chuť) a rozlámáním na kousky daly spolu se sladem do sudu, zalily se vodou a nechaly vykvasit. Touto prací byly pověřeny ženy. Po ukončeném kvašení se pivo procedilo.

Nejstarší zmínka o pivu ve starém Egyptě je asi z roku 2 000 př.n.l. Vykvašené pivo Egyptané přelévali do vysokých, dole zašpičatělých džbánů a přidávali do něj vykvašenou šťávu z datlí. Pivo, jehož vynalezení bylo přisuzováno bohu slunce Réovi, patřilo k základním potravinám, vždyť i denní příděl dělníka na stavbě pyramidy tvořily 3 – 4 pecny chleba, 2 džbány piva, česnek a cibule. Egyptané již znali výrobu piva před svým příchodem z Asie do údolí Nilu. Postupem času byly zakládány i větší dílny, snad zárodky pivovarů, které zásobovaly pivem i okolí. Výtečné prý bylo pivo z města Pelusium, které se

nazývalo ječné víno peluské a bylo známé i v sousedních zemích. Připravovalo se z ječmene a chutí se rovnalo vínu.

Židé uměli vyrábět pivo z ječmene i pšenice, přidávali do něj různá koření včetně šafránu. Jeho spotřeba ale nebyla velká, půda s nedostatkem vody nepříznivě ovlivňovala možnost pěstování obilovin a některé svátky byly spojené se zákazem pití a požívání kvašených nápojů a pokrmů. Velkou oblibu nemělo pivo ani ve Starém Řecku a Římě. Nejstarší zprávu o pivu v Řecku uvádí básník Archilochos v 8. století př.n.l., který se zmiňuje o ječmenném víně. Římský Plinius popisuje účinky nápoje jménem cerevisia, jehož opojení bylo silnější než z vína.

Velké obliby se ale pivo těšilo u Skytů a kmenů euroasijských stepí, nejvíce však u Slovanů a Germánů. Pivo připravovaly skoro výhradně ženy a ta, jež se v přípravě důkladně vyznala, byla velmi ctěna a vážena. Staří Germáni nepoužívali chmel, protože ho neznali. Pivo se vařilo z ječmene a kořenilo se různým způsobem. Kdy Germáni začali používat chmel jako základní pivovarskou surovinu není známo. Nejstarší doložené zprávy o chmelení piva v Evropě známe z Finska ze 6. století. Frankové prokazatelně pěstovali chmel v 8. století. Za panování Karla Velikého 768-814 byl učiněn veliký pokrok v pivovarnictví. Tehdejší domácí výroba byla postupně nahrazována řemeslnou. Z počátku měl každý měšťan právo vařit pivo a vyrobené pivo čepovat sám, nebo prostřednictvím krčmářů. Protože krčmáři nalévali špatnou míru, pivo ředili a zdražovali, vydávaly cechovní rady a rady města zvláštní nařízení. Kdo chtěl točit pivo, musel se zavázat, že bude toto nařízení dodržovat. Ve 13. století je už zřejmý velký vliv města na výrobu piva, města nařizovala, z čeho se má pivo vařit, jaké koření se má používat atd. V té době se platil zvláštní poplatek, tzv. pivní sazba. Vedle měšťanů měli právo vařit i šlechta a kněží, avšak bylo jim zakázáno ve městech pivo čepovat nebo prodávat, což se obcházelo, a tak vznikaly spory především mezi občanstvem a duchovenstvem. Církev vždy podporovala vaření piva a dlouhou dobu se pivovarům nejlépe dařilo v kláštřech. Až do roku 1482 se vařily dva druhy piva. Silnější Patres bier pro představené kláštera a slabší Konventbier. Nejstarším světovým pivovarem, který od doby svého založení až do dneška vaří pivo, byl pivovar založený roku 1146 v bavorském klášteře Weihestephan u Freisingu. Dnes je zde technická universita. V Mnichově se pivo začalo vařit v roce 1286. Nejstarším českým pivovarem je pivovar v Třeboni, který prokazatelně vaří pivo od roku 1379. Německá středověká piva musela být špatné kvality, pohár vína prý sílil více než 14 poháry piva.

Snad pro tuto lehkost mohli vypít tak ohromné množství, že po celý středověk platilo rčení „Madidus Saxo“, tj. mokrý Sas. [7]

V 15. a 16. století se do Německa dováželo české pivo, především na stoly velmožů, čeští sládci zde byli ve veliké vážnosti a jejím přičiněním stoupala kvalita německého piva. Následkem třicetileté války kvalita piva tak upadla, že dokonce rada města Reutlingen se v roce 1697 usnesla zakázat pivovarství. Nejvyšší piva byla v Bavorsku, k čemuž přispěla i různá nařízení, především dekret Viléma IV. z roku 1516 o čistotě piva. Dekret o čistotě piva má dodnes platnost a nařízení o vaření piva od 29.září do 28.dubna.[7] Do 19.stol. se pivo vařilo jen v zimních měsících a teprve objevem umělého chlazení nastal obrat. Díky tomuto pokroku se začalo vyrábět pivo celoročně průmyslově a dobylo celý svět.[4]

Podobný historický vývoj prodělaly i okolní státy, včetně Belgie, kde žil údajný vynálezce vaření piva, patron řemesla Gambrinus. Podle pověsti z 16. století byl Gambrinus – brabantský král z doby asi 1 200 let př.n.l., který poprvé uvařil pivo s chmelem. Gambrinus (Kambert) je jistě smyšlenou postavou. Jedná se zřejmě o vévodu Jana Primuse ze 13. století, který byl čestným předsedou bruselského sladovnického cechu.

Poněkud odlišný vývoj mělo anglické pivovarnictví. Řecký zeměpisec Pytheas poznamenává v roce 325 př.n.l., že britští Keltové vyráběli a pili nápoj z kvašeného zrní, který míchali s medem. Známy „Ale“ kdysi představoval kvašený nápoj z obilí. Ještě ve středověku byla anglická piva, označována podle různých slavností, ochucována různým kořením, především z dubové kůry. Používání chmele se pak setkávalo s různými spory a krátkodobými zákazy, naposledy za panování Jindřicha VIII. v roce 1530, avšak to už bylo chmelení anglických piv (zvaných beer) běžné. Poslední nepokoje byly zaznamenány v 17. století pro chmelení pšeničného piva. Anglické pivovarství nebylo na vysoké úrovni a ceněna byla dovážená severoněmecká piva. Zlom nastal až zavedením výroby piva Porter (pojmenované podle volání nosičů, prodejců piva) v 18. století.

Je nutné se zmínit o výrobě piva v Rusku, kde je možné dodnes vidět postup výroby od primitivní k dokonalejší. Slované uměli vařit pivo od nejstarších dob, jak o tom svědčí Aristoteles, který slovanské pivo nazýval „pino“ a řecký historik Priskos, člen byzantského poselstva k Attilovi roku 448, kdy Slované při Dunaji obdarovali delegaci sladem, chmelem a ječným nápojem, který nazývali kamas. Byl to zřejmě nápoj, který se v Rusku připravuje na vesnicích a v odlehlých končinách. Z rozemletých obilovin po přidání teplé

vody a po zkvašení droždím se získá tzv. kvas. Někdy se přidá i slad a po vycedění na vrstvě slámy se cukernatý roztok zakvasí (svrchní kvašení). [7]

1.2 Historie výroby piva u nás

V srdci Evropy tvoří Čechy a Morava Českou republiku. Češi se ocitali postupně pod nadvládou Německé říše, Rakouska-Uherska a nacistického Německa, po druhé světové válce následovala nadvláda komunistů, díky nimž byla tato země téměř padesát let izolována od ostatního západního světa. Teď, osmnáct let po sametové revoluci, už se Česká republika obeznámila s možnostmi i pastmi tržní ekonomiky.

Vypije-li průměrný Ir, Dán nebo Němec přibližně 130 až 140 l, na jednoho Čecha připadá více než 160 l. Česká republika má pouze zhruba deset milionů obyvatel, přesto se však Češi významně zapsali do historie výroby piva. Začátek výroby světlého, průzračného, nízkokvasného piva v Plzni znamenal zrod stylu, který se, ať již úspěšně či neúspěšně, snaží napodobit celý svět. Český chmel a moravský ječmen je importován do různých zemí na celém světě, kde chtějí vařit pivo co nejpodobnější originálu.

Komunistický režim fungoval jako konzervační prostředek pro tradiční pivovarnické metody. Západní pivovary se pod tlakem konkurence snaží najít stále efektivnější způsoby výroby piva, přičemž kvalita piva je na okraji zájmu, dokud se jej daří prodávat. V komunistickém Československu měl pivovar přesně stanoven počet piv, jež musí vyprodukovat. Díky této formě protekcionismu neměl pivovar zájem na modernizaci nebo jiných způsobech zvyšování produkce. A tak i po pádu zdi se v mnohých pivovarech ještě používaly otevřené kvasné nádrže a pivo se mnohde ukládalo do dubových sudů. Právě takto pivo získává svoje charakteristické vlastnosti. [6]

Budějovický Budvar

Jméno Budweiser nese větší počet pivních etiket, než jakékoli jiné jméno na světě. Pivovar v Českých Budějovicích na tom má také svoji zásluhu. Historie tohoto pivovaru začíná již za Rakouska-Uherska na sklonku devatenáctého století. V té době byly České Budějovice městem dvou národností. Při sčítání lidu v roce 1900 zde žilo 16 271 Čechů a 11 117 Němců. Téměř všechny významné pozice však přesto zastávali německy mluvící občané. Nejdůležitějším pivovarem byl v této době sto let starý Samson, původně založen

pod jménem „Budweis Brauberechtigten Burgelichers Brauhaus“ (Pivovar měšťanů českobudějovických oprávněných vařit pivo). Tento pivovar byl již od počátku zcela v rukou Němců. Skupina českých „nacionalistů“ založila na protest proti německé nadvládě v roce 1895 Český akciový pivovar, který dnes známe jako Budějovický Budvar.

Americký Budweiser pochází z roku 1876, z doby ještě před tím, než byl tento pivovar založen. Konkurenční pivovar Samson používal již tehdy pro svá piva přídomek „Budweiser“, což neznamena nic jiného než „z Českých Budějovic“.

O případném vývozu do Spojených států v té době toho není mnoho známo. Jisté však je, že toto jméno zapříčinilo velké množství soudních sporů a smluv, jimž ještě zdaleka není konec. Americký výrobce nesmí na evropském trhu prodávat pivo s touto ochrannou značkou, a je proto nucen používat zkratku Bud. Otázkou však zůstává, jestli tak má evropský konzument o důvod méně toto americké pivo kupovat. Jména těchto piv a fakt, že jsou obě světlá a nízkokvasná, jsou jejich jedinými společnými vlastnostmi. Chuť, aroma a kvalita jsou naprosto odlišné.

V době, kdy v Čechách vládli komunisté se svým plánovaným hospodářstvím, tvořili pivovary Samson a Budějovický Budvar jeden celek. Komunisté občas pozapomínali na svá pravidla a prodávali Budvar za tvrdé valuty do zahraničí. Výroba se proto hlavně soustřeďovala na pivo pro vývoz, což platí i pro současnou situaci. Po sametové revoluci se pivovary znovu oddělily. Zajímavé je, že Budvar je dnes jediným pivovarem, který je stále ještě v rukou státu, což je v rozporu se současnými politickými ideály. Nejdůležitějším důvodem k tomuto opatření je opatrnost Čechů, kteří chtějí zabránit tomu, aby jejich národní bohatství padlo do rukou zahraničních investorů. Anheuser-Busch, výrobce amerického Budvaru, se pokusil získat akcie v českobudějovickém Budvaru, je mu v tom však stále bráněno. Pivovaru se však zatím daří dobře i bez zahraničního kapitálu, byly zavedeny moderní technologie a výroba se od roku 1989 zdvojnásobila. Pivovar dnes nabízí nealkoholické pivo, pivo light, 10% Balling ležák určený pro domácí trh a zvláště pro zahraniční trh určený 12% Balling světlý ležák, který Nizozemci znají jako Premium.

[6]

Jihlava

Historie tohoto pivovaru začala v roce 1860, kdy se čtyři německy mluvící pivovarníci dohodli o spojení. V té době nesla Jihlava německé jméno Iglau, což znamená ježek. Na konci druhé světové války stála německá minulost jihlavský pivovar málem hlavu. Jihlava však přežila a díky uzavírání ostatních místních pivovarů se podnik mohl rozrůstat a vyvíjet v rámci možností daných komunistickým režimem. V roce 1995 už bylo jasné, že tento pivovar prostě nezvládl rychlý přechod k tržní ekonomice, neboť neměl k dispozici prostředky na modernizaci a více než polovina výroby musela být zastavena. Jihlavu pak převzal jen o padesát kilometrů jižněji ležící, přesto však již rakouský, pivovar Zwettl, který je srovnatelně veliký, avšak nesrovnatelně bohatší než jihlavský pivovar. Zwettl investoval do modernizace pivovaru, přičemž byly tradiční metody povětšinou nahrazeny moderními technologiemi. Rakouský pivovar vidí navíc koupi Jihlavy jako odrazový můstek pro prodej svých piv na český trh. [6]

Plzeňský Prazdroj

Historie českého pivovarnictví je nerozlučně spjata s tímto pivovarem, který nyní patří mezi největší skupiny v zemi. Jméno Plzeňský Prazdroj nebo Pilsner Urquell napovídá, že originál toho, čemu lidé na celém světě říkají „pilsener“, „pilner“ nebo prostě „pils“ vaří pivovar Plzeňský Prazdroj v Plzni. Tento styl se zrodil v roce 1842, kdy skupina českých pivovarníků spojila své síly a založila nový měšťanský pivovar. Architekt Martin Stelzer měl za úkol navrhnout pivovar podle tehdy nejmodernějších názorů na poli techniky. Ke spolupráci přiměli i německého pivovarnického mistra Josefa Grolleho, který byl znám svou metodou nízkého kvašení tmavých ležáků z Bavorska, které byly pro Čechy tvrdou konkurencí. Grolle, který měl pověst konfliktního člověka, neuvařil tmavé, ale světlé pivo, které mělo také díky rozmachu skla obrovský úspěch. Vedou se spory o tom, jestli Grolleho světlé pivo bylo dílem náhody nebo úmyslu. Průzračná piva se až do té doby považovala za méně důležitá, protože v kameninových nebo kovových pohárech pivo nebylo příliš vidět. Sklo však přidalo pivu novou zrakem postižitelnou kvalitou, totiž průzračnost. Průzračnost a plná sladová a hořká chuť se postaraly o úspěšný start tohoto plzeňského piva a již brzy se po celém světě začala objevovat podobná piva, která přejala pojmenování „pilner“.[6] Jen málo takovýchto piv, se kterými se můžeme i dnes setkat všude, má něco společného s originálem.[10] Mnoho jich je daleko řidší, se slabší chmelovou příchutí a žádné z nich

nemá tu správnou měkkou vodu, která v Prazdroji vyvětrá. Plzeňský Prazdroj se vaří výhradně z moravského ječmene, žateckého chmele a nejprvotřídnější české kultury pivovarských kvasnic. Mnohé z tohoto nostalgického lesku minulosti se vytratilo při rozsáhlé modernizaci pivovaru. Tržní ekonomika měla za následek zavedení vertikálních kvasných nádrží, kratší výrobní dobu a velké množství nerezové ocele. Plzeňský Prazdroj tvrdí, že chuť byla zachována i přes značnou modernizaci, část pivovaru byla proto ponechána v původním stavu, aby se i nadále mohlo nové pivo porovnávat s originálním pivem z vlhkých sklepů. [6]

Plzeňský Prazdroj, a.s., je členem globální skupiny SABMiller plc, druhého největšího výrobce piva na světě s pivovarnickými aktivitami či distribucí ve více než 60 zemích světa napříč 5 kontinenty. Pilsner Urquell je mezinárodní vlajkovou lodí portfolia značek SABMiller. Do skupiny pivovarů Plzeňský Prazdroj spadá Gambrinus, Radegast a Velkopopovický Kozel. [18]

Radegast - historie Radegasta je zcela jiná než historie všech ostatních současných českých pivovarů. U kolébky tohoto druhého největšího českého pivovaru v severomoravských Nošovicích nestála ani šlechta ani české národní zájmy. Radegast byl navržen a postaven během komunistického režimu v roce 1960. Po převratu to byl poměrně moderní podnik s velkou kapacitou. Díky tomu neměl pivovar potíže s hledáním nových investorů (výlučně českých) a mohl se bez přílišného přizpůsobování rovnou zaměřit na systém volného trhu. Od té doby se Radegast intenzívně snažil prosadit se na trhu, což vedlo ke zdvojnásobení odbytu. [6]

Gambrinus - také historie tohoto pivovaru se začala psát v době Habsburské říše. Pivovar byl založen okolo roku 1870 skupinou německy mluvících obchodníků (mezi nimiž byl i výrobce aut Emil Škoda), kteří se nakazili nadšením z úspěchu Plzeňského Prazdroje, a dostal jméno „Erste Pilsner Actienbrauerei“ (První plzeňský akciový pivovar). V poválečných Čechách nebyla němčina příliš populárním jazykem a pivovar byl proto přejmenován na Gambrinus, což byla zkomolenina jména Jan Primus neboli vévoda Jan z Brabantu, patron tohoto piva. Oba tyto pivovary si od začátku konkurovaly, během komunistického režimu však byly ještě s Domažlicemi a Karlovými Vary spojeny v jeden velký pivovar. Dnes je Gambrinus jednou z nejprodávanějších značek a mezitím zprivatizovaná skupina pivovarů Plzeňský Prazdroj tvoří největší skupinu pivovarů v zemi. Pivovar prošel rozsáhlou modernizací. Gambrinus používá měkkou pramenitou vodu,

moravský ječmen a žatecký chmel. Nejvíce se vaří 10% světlý ležák a jako levnější alternativa 10% Primus. [6]

Pražské pivovary

V roce 1992 se tři ze čtyř pražských pivovarů spojily v novou skupinu: Pražské pivovary. Tato skupina se svým přibližně 10% podílem na trhu je třetí největší pivovarnickou skupinou v Čechách. V roce 1994 odkoupil anglický Bass 34% podílů. Skupina tím získala nejen peníze, ale také odborníky v oblasti výroby a marketingu, jež se orientuje na novou volnou tržní ekonomiku. Bass do Prahy okamžitě nasadil manažery a očekává se, že tato anglická skupina nakonec získá většinový podíl v Pražských pivovarech.

Měšťan je nejmenším partnerem ve skupině a sídlí v pražské čtvrti Holešovice. Byl založen v roce 1895 jako „První pražský měšťanský pivovar“, čímž se odlišil od již existujících šlechtických pivovarů. Měšťan má stále ještě svou vlastní sladovnu, kde se připravuje část potřebného sladu. Tento pivovar ještě není zcela zmodernizován a dosud používá otevřené kvasné nádrže a horizontální nádrže na zrání piva. Na plnění sudů byla zakoupena nová technika.

Staropramen, který stojí na pražském Smíchově, je největším pivovarem skupiny. Pivovar byl založen v roce 1869 a v mnoha ohledech je to stále ještě tradiční pivovar. Staropramen dosud používá otevřené kvasné nádrže a horizontální nádrže na zrání piva. Modernizace navržená Čechy byla poněkud zbržděna na radu poradců firmy Bass. Pivovar hledá zlatou střední cestu mezi tradičními a moderními technikami, přičemž vychází z názoru, že tradičním pivovarnickým metodám pivo vděčí za svůj osobitý charakter i přes nutnost prudce zvyšovat efektivnost výroby. Staropramen má vlastní sladovnu, která pokryje asi polovinu potřeby. Pivo prémium je firmou Bass rozšiřováno po celé Evropě.

Braník je nejmladším společníkem skupiny Pražské pivovary. Byl založen v roce 1900 skupinou českých majitelů pivovarů, kteří se rozhodli čelit své zprůmyslovělé konkurenci. Tato mladistvost byla jistě také důvodem progresivnosti během modernizace, kterou Braník provedl v roce 1992. Ještě před tím, než se vůbec dalo začít mluvit o zahraničních vlivech, měl už Braník jako první v České republice, vertikální kvasné

nádrže. Následovala nová plnicí a pasterizační linka. Vlastní sladovna modernizaci přežila a stále ještě se používá. [6]

Starobrna

V opatstvích okolí Brna se podle dochovaných pramenů pivo vaří již po celá staletí. Pivovar Starobrna byl založen až v roce 1872 s pomocí kapitálu Mandela a Hájka. Pivovar využil poznatků industriální revoluce a začal tehdy na pokrokové úrovni. Během hospodářské krize ve dvacátých a třicátých letech zápasily malé pivovary o přežití a Starobrna mělo možno své konkurenty skoupit. Také v období plánovaného hospodářství to mělo Starobrna jednodušší, protože se díky nedostatků konkurentů stalo chráněným dodavatelem pro Brno a blízké okolí. Jiné pivo se tam jednoduše nedalo sehnat. Také dnes zde schází konkurence, pouze svobodné myšlení majitelů hospod a jejich návštěvníků mělo za následek poptávku po jiných značkách.[6] K nynější úspěšnosti přispívá bohatý sortiment např. Starobrna ležák a speciální piva, jako čtrnáctistupňový Baron Treck, patnáctistupňové pivo Červený drak a černý speciál Black Drak.[13] V roce 1994 pivovar převzal rakouský pivovar Brau Union. To byl jistě také i první krok směrem k moderním pivovarnickým metodám. [6]

Jihočeská pivovarská skupina

Pivovar Platan vděčí za své jméno stromům, které ho obklopují a tvoří les v místě, kde byl pivovar v roce 1598 postaven a od té doby spravován šlechtickými rody. Schwarzenberkové postavili tento pivovar v letech 1873 až 1876 podle tehdy moderních technologií, aby mohli vařit nízkokvasné pivo. Protože byl pivovar v rukou Schwarzenberků, dostávalo se pivo z Protivína již v devatenáctém století do velkých německých a rakouských měst. Dnes je pivovar součástí Jihočeské pivovarské skupiny, společně s Regentem a Samsonem. Platan dnes již používá moderní pivovarnické technologie. Pivovar Regent v Třeboni je jedním z nejstarších pivovarů v Čechách. Byl založen v roce 1379 pod záštitou Rožmberků a v roce 1698 byl přemístěn do Třeboně, kde se až do konce druhé světové války mohl pod záštitou Schwarzenberků rozvíjet ve výrobce populárního piva, které se dostalo až na habsburský dvůr. Etiketa Regenta pochází z rodového erbu Rožmberků. Tento pivovar dosud používá pouze tradiční metody, díky

vzrůstající popularitě však jen těžko odolává pokušení podlehnout přitažlivým moderním a rychlým metodám. Největší podíl na výrobě má levné světlé 10% pivo pro místní trh. Regent však vyváží i do zahraničí a to především 12% světlé a tmavé pivo. Část potřebného sladu vyrábí Regent ve vlastní sladovně.

Samson je jedním ze dvou velkých pivovarů v Českých Budějovicích, ve světě známých jako Budweis. Přestože je tento pivovar přesně o sto let starší než jeho soupeř Budvar, je menší a mnohem méně známý. Samson byl založen v roce 1795 německy mluvícími pivovarníky jako Měšťanský pivovar. Teprve v roce 1865 přijal pivovar jméno Samson. Během komunistického režimu tvořily Samson a Budvar jednu skupinu, která se po roce 1989 zase rozpadla. Samson byl zprivatizován, Budvar zůstal v rukou státu. Pivovar zatím neprošel úplnou modernizací, ale snaha produkovat větší množství piva k ní ještě povede. [6]

2 ZÁKLADNÍ PIVOVARSKÉ SUROVINY

Sladařství a pivovarství patří v našem státě k významným oborům potravinářského průmyslu s mnohaletou úspěšnou tradicí. Pivovarsko-sladařský průmysl vyrábí jako hlavní výrobky světlé, tmavé a speciální slady, světlá a tmavá výčepní piva, ležáky, speciální piva, piva se sníženým obsahem využitelné energie a piva se sníženým obsahem alkoholu. V menším rozsahu se vyrábějí sušené a aktivované pivovarské kvasnice pro farmaceutické a jiné účely. Nejproslulejší výrobky našeho pivovarnicko-sladařského průmyslu – slad a pivo – jsou důležitými exportními položkami, stejně jako základní surovina chmel.

V celkové světové produkci piva, která se blíží již 1 miliardě hektolitrů ročně, patří naše republika s přibližně 18 milióny hektolitrů ročně mezi přední světové výrobce a zaujímá asi 12. místo na světě. Ve spotřebě piva, která překročuje 156 l na osobu a rok, patříme k zemím s tradičně vysokou konzumací piva.

Finální výrobek pivovarského průmyslu – pivo, je nápoj připravený ze sladu chmele a vody zkvašený kulturními pivovarskými kvasinkami. K výrobě piva je tudíž zapotřebí slad, který se vyrábí naklíčením a hvozdením sladovnického ječmene. Kromě uvedených surovin se v některých státech z ekonomických důvodů ve větší či menší míře používají náhražky nákladného sladu, např. nesladovaný ječmen, rýže, kukuřice, surová i rafinovaná sacharóza a další. Slad jako výchozí surovina se vyrábí ve sladovnách ze sladovnického ječmene, neboť samotný ječmen neobsahuje dostatek enzymů a aromatických látek potřebných pro výrobu piva. [1]

Pivo je dle Vyhlášky MZe ČR č. 335/1997 Sb. pěnivý nápoj vyrobený zkvašením mladiny, připravené ze sladu, vody, neupraveného chmele, upraveného chmele nebo chmelových produktů, který vedle kvasným procesem vzniklého alkoholu (etylalkoholu) a oxidu uhličitého obsahuje i určité množství neprokvašeného extraktu. Slad lze do výše jedné třetiny hmotnosti celkového extraktu původní mladiny nahradit extraktem cukru, obilného škrobu, upraveného ječmene, pšenice nebo rýže a pouze u piv ochucených může být obsah alkoholu zvýšen přidávkem lihovin nebo ostatních alkoholických nápojů. [2]

Zastoupení jednotlivých látek obsažených v pivu a jejich množství je uvedeno v příloze I: tab. 5.

2.1 Slad

Ječmen zůstal až do dnešní doby základní surovinou pro výrobu sladu. Jeho dobrá klíčivost, snadná zpracovatelnost, vhodné chuťové vlastnosti byly příčinou, že se nerozšířilo sladování jiných obilnin. V současné době se kromě ječmene sladuje pouze menší množství pšenice.

O sladu a jeho výrobě se u nás zachovaly zprávy již z 12. a 13. století. Výrobě byla věnována velká péče a již v roce 1407 byl zřízen První pořádek sladovníků a sládků měst pražských.

Vliv sladu na jakost piva je všeobecně známý. Některé vlastnosti sladu, jako barva, chuť a vůně, rozhodují přímo o typu piva, jiné, jako složení extraktivních látek, stupeň rozštěpení bílkovin, významně ovlivňují jakost piva.

Ječmen určený ke sladování musí být zdravý, určitou dobu skladovaný, tj. odleželý, aby se jeho vlastnosti vyrovnaly. Musí být pečlivě zesladován a odsušen. Každý nedostatek v surovině a ve sladovacím procesu se nepříznivě odráží v jakosti sladu. [3]

Jakost sladu se posuzuje smyslovými a mechanickými zkouškami a chemickými, fyzikálními a fyziologickými metodami.

Slad používaný v pivovarnictví by měl mít několik požadovaných vlastností, a to:

- Slad má být na omak suchý a bezprašný.
- Vůně sladu. Má být čistá, sladová, u tmavých sladů výraznější, až aromatická.
- Barva pluch. Má být stejnoměrná, světle žlutá.
- Vzhled, tvar a velikost zrna. Dobře rozluštěné kypré sladové zrno zachovává tvar a velikost zrna zpracovávaného ječmene.
- Hektolitrová váha sladu. Dnes se pohybuje u světlých sladů od 54 do 60 kg/hl, u tmavých od 52 do 55 kg/hl.
- Absolutní váha (váha 1000 zrn) sladu. Je ovlivňována rozluštěním sladů, vlhkostí sladů, tvarem a velikostí zrn. Absolutní váha světlých sladů se pohybuje od 31 do 36 g, tmavých sladů od 28 do 32 g v sušině.
- Moučnatost, sklovitost a barva endospermu. Moučnatá a křehká zrna se snadno šrotují, při rmutování usnadňují činnost enzymů a extraktivní látky přecházejí

rychleji do roztoku. Proto má být jejich podíl co nejvyšší - u světlých sladů asi 94 %, u tmavých asi 96 %. Podíl zcela sklovitých zrn nemá u světlých sladů přesáhnout 3 %. Barva endospermu světlých sladů má být na řezu bílá, bez zahnědlých zrn.

- Křehkost sladu.
- Zplesnivělá zrna. Ojedinelý výskyt není závadou jakosti. Závadou je plíseň vzniklá během skladování sladu. Podíl zplesnivělých a zprerážených zrn nemá u světlých sladů přesahovat 0,5 %, u tmavých 0,8 %.
- Plevel a jiné nečistoty. Celkové množství nemá přesahovat 0,2 % hmot.
- Vývin stříšky: Jeho stanovení umožní posoudit průběh klíčení a stejnoměrnost růstu. Průměrný vývin stříšky se udává v % délky zrna a pohybuje se u světlých sladů od 0,68 do 0,76, u tmavých od 0,76 do 0,85.
- Třídění sladu slouží k posouzení vyrovnanosti zrn.
- Chemický rozbor provedený konvenční metodou umožňuje stanovit další znaky jakosti sladu.
- Vlhkost sladu (obsah vody). Obsah vody snižuje extraktivnost sladu a zvýšená vlhkost způsobuje potíže při skladování. Vlhkost skladovaného sladu nemá přesáhnout 6 %.
- Extraktivnost sladu. Vyjadřuje ji souhrn extraktivních látek, které při rmutování podle konvenční metody přešly do roztoku. Pohybuje se u světlých sladů od 76 do 82 % v sušině, v některých ročnících překračuje až 83 %. Extraktivnost tmavých sladů je o 1 až 2 % nižší.
- Doba zcukření. Je závislá na rozluštění sladu a obsahu aktivních amyláz. Světlé slady zcukřují normálně za 10 až 15 minut, tmavé nejpозději za 30 až 35 minut.
- Doba stékání a čirost sladiny. Slady z dobře rozluštěných sladů stékají rychle, číře a jiskrně. Opalescence se objevuje u sladin na počátku kampaně a také u sladů z některých odrůd ječmene.
- Diastatická (zcukřovací) mohutnost. Windischova-Kolbachova metoda stanovení a vyjadřuje se v gramech maltózy vzniklé působením amyláz ze 100 g sladu.

- Kolbachovo a Hartongovo číslo. Kolbachovo číslo vyjadřuje procentický poměr rozpustného dusíku ve sladině k celkovému obsahu dusíku ve sladu. Je ukazatelem stupně rozštěpení bílkovin.
- Rozluštění sladu.
- Dosažitelné prokvašení laboratorní sladiny. Jde v podstatě o stanovení prokvašení povážené laboratorní sladiny při 20 nebo 25°C za stálého míchání. [3]

2.1.1 Sladovnický ječmen

Pro výrobu sladu a sladových výtažků se na našem území pěstují vybrané odrůdy jarního, dvouřadého, níčího ječmene (*Hordeum distichum* var. *nutans*), které patří k nejkvalitnějším odrůdám na světě. Mnohé zahraniční odrůdy mají genetický základ z našich odrůd pocházejících zejména z oblasti Hané. Kromě nich se pěstují ve velké míře i krmné odrůdy, které se využívají v krmivářství a při výrobě kávových náhražek a krup.

Na podkladě technologických zkoušek jsou odrůdy sladovnických ječmenů zařazeny dle vhodnosti pro sladařský průmysl do tří skupin – výběrová, standardní a nestandardní. K odrůdám s výběrovou sladovnickou jakostí patří Akcent, Jubilant, Sladko a Rubín. Odrůdy se standardní sladovnickou jakostí jsou Forum, Jaspis, Jarek, Krystal, Malvaz, Novum, Profit a Terno. Do skupiny odrůd s nestandardní sladovnickou jakostí byly zařazeny odrůdy Ladík, Orbit, Pax, Stabil, Svit a Viktor. Pěstují se pouze povolené odrůdy, jejichž sortiment se postupně obnovuje pod ekonomickým a konkurenčním tlakem i v souladu s vývojem požadavků zpracovatelského průmyslu. Nejznámější ječmenářskou oblastí je u nás Haná. Pro účely sladařského průmyslu se využívá ječné zrnko (obilka), která se skládá z obalových částí (pluch a plušek), zárodku (klíčku, embrya), z něhož při klíčení vycházejí podněty k aktivaci enzymů v celém zrně, a z endospermu, který zaujímá největší část obilky. Je hlavním zdrojem zásobních sacharidů, bílkovin a dalších složek, nutných při vytváření charakteristických vlastností sladu. [1]

U sladovnického ječmene se posuzují nejen pěstitelské vlastnosti, tedy výnos, odolnost, náročnost, ale zejména sladařské vlastnosti, tj. chemické složení a vhodnost pro výrobu sladu. Z fyziologických znaků je důležitá klíčivost a klíčivá energie, které udávají procentický podíl zrn schopných vyklíčit za stanovených podmínek během 3 až 5 dnů. Z mechanických znaků jsou nejdůležitější objemová hmotnost 1 hl, absolutní hmotnost

1000 zrn, podíl zrn nad sítím 2,5 mm a především odrudová čistota a homogenita dodávaných partií. Důležitý je i co nejnižší podíl cizích a biologicky poškozených zrn, plesnivých zrn či zrn se zahnědlými špičkami, která mohou být původcem samovolného přepěňování piva (tzv. gushing).

Při chemickém rozboru se sleduje především obsah vody, škrobu, celkových extraktivních látek a bílkovin. Kvalitní odrůdy sladovnických ječmenů obsahují 62 až 65 % škrobu v sušině. Ječný škrob obsahuje větší podíl rozvětveného amylopektinu (4/5) s 1,4 a 1,6-glukosidickými vazbami, než lineární amylosy (1/5) s pouze 1,4 vazbami. Kromě amylosy a amylopektinu obsahuje ječný škrob asi 3 % příměsí tvořených dusíkatými a minerálními složkami. Ječný škrob je v endospermu zrna lokalizován ve škrobnatých zrnkách (granulích) typického tvaru. Každé zrnko je obaleno mikroskopickými vrstvami bílkovin, lipoproteinů a lipidů. Bílkoviny, jejichž obsah má být v optimálním rozsahu 10,5 až 11,5 %, jsou obsaženy ve formě rozdílně rozpustných frakcí albuminů, globulinů, hordeinů, glutelinů a jejich štěpů. Dusíkaté složky ječného zrna výrazně ovlivňují technologii jeho zpracování na slad i pivovarskou technologii a kvalitu vyrobeného piva.

Z ostatních složek obsahuje ječmen neškrobové polysacharidy (celulosu, hemicelulosy, pentosany, β -glukany), peptidy, volné aminokyseliny, polyfenolové látky, řadu vitamínů a minerální látky, z nichž jsou velmi důležité fosforečnany. Ze sladařsko-pivovarnického hlediska jsou nejdůležitějšími složkami ječmene a následně i sladu sacharidy, zejména ty, které přejdou do rozpustné a zkvasitelné formy, dusíkaté látky s enzymy, polyfenolové a minerální látky.

Ječmen ihned po sklizni není schopen klíčit a po dobu několika týdnů posklizňově fyziologicky dozrává (dormance ječmene). Během této doby dochází oxidačními procesy v zru k odbourání přítomných inhibitorů klíčení a současně dochází k aktivaci stimulátorů klíčení. Důležitý je proto přístup kyslíku ke skladovanému zru, které se z tohoto důvodu musí pravidelně provětrávat. Dormanci lze snížit i fyzikálně-chemickými zákroky (sušení ječmene horkým vzduchem, máčení ječmene ve vodě syceném kyslíkem či obsahující chemická činidla – kyselinu giberelovou nebo látky s –SH skupinami). Dormance ječmene je odrudovou vlastností a je závislá i na půdních a klimatických podmínkách pěstování. U nás pěstované odrůdy sladovnických ječmenů mají vesměs krátkou dobu posklizňového dozrávání (4 až 5 týdnů). Ječmeny s dlouhou dobou posklizňového dozrávání mají většinou nízký obsah enzymů a poskytují méně kvalitní slady. [1]

2.1.2 Pšeničný slad

Používá se ho převážně k výrobě bílých pšeničných piv svrchně kvašených. Má vyšší extraktivnost a diastatickou mohutnost než ječný slad. Při výrobě sladu se dává přednost měkkým pšenícím s nižším obsahem lepku. Pšeničný slad se má vést krátce; příliš vysoký obsah enzymů není žádoucí a projevuje se při kvašení a v chuti. Pšenice je bezpluchá a pšeničný slad netvoří proto při scezování tak vhodnou filtrační vrstvu jako slad ječný. [3]

2.1.3 Speciální slady

K úpravě barvy a chuťových vlastností tmavých piv se používá speciálních sladů. U nás je to melanoidový slad, karamelové a barvicí slady, v zahraničí ještě slad diastatický a pro piva s vysokou koloidní trvanlivostí proteolytický slad nebo slad zvyšující rH piva. [3]

2.1.4 Náhražky sladu

- Surové obilniny. Pšenice, žito, oves, rýže, kukuřice.
- Škrobnaté produkty. Z obilovin vyrobené škrobnaté produkty – vločky, krupice, maizena, bramborový škrob, bramborová moučka, maniok.
- Cukry.

Použitím náhražek se obvykle zhoršuje nebo alespoň mění všeobecná jakost čistě sladových piv. Zejména v zahraničí se používá rýže nebo cukr k úpravě barvy a složení mladiny. [3]

2.2 Chmel

Chmel je druhou hlavní pivovarskou surovinou. Jeho technologicky nejdůležitější součástí jsou hořké látky, soustředěné převážně v lupulinu (chmelové moučce), které udělují pivu charakteristickou hořkou chuť a mají antibiotické vlastnosti. Chmelová tříslovina sráží při vaření sladiny s chmelem bílkoviny, a tím podporuje vznik lomu. Chmelová silice je hlavní složkou vůně chmele, která je typická pro jednotlivé druhy chmele a různé pěstitelské oblasti.

Chmel jsou sušené chmelové hlávky, tj. zbytnělá samičí květenství chmele evropského (*Humulus lupulus* var. *europaeus*) z čeledi konopovitých (*Cannabaceae*). [3] V České republice se pěstuje chmel na vysoké úrovni a téměř třetina z celkové produkce se vyváží téměř do celého světa. Velký podíl chmele se dále zpracovává na chmelové výrobky.

Chmele pěstované v žatecké oblasti patří mezi vysoce kvalitní jemné, aromatické odrůdy chmele evropského otáčivého. Po sčesání chmele, které se provádí převážně mechanicky, se chmelové hlávky suší při nižších teplotách a lisují do balotů a žoků.

Většina pivovarsky cenných látek chmele podléhá snadno chemickým změnám při skladování a transportu, proto se v posledních desetiletích většina hlávkového chmele zpracovává na různé chmelové výrobky.

Chmelové hlávky, které se sklízí pro pivovarské účely, se skládají ze stopky, věténka, pravých a krycích listenů a při oplození obsahují navíc semeno neboli pecku. Na vnitřní straně listenů se při zrání chmele vylučují pryskyřičná zrnka lupulinu obsahující chmelové pryskyřice a silice.

Pěstování chmele v České republice je státně kontrolováno a řízeno. Jsou povoleny tři pěstitelské oblasti – Žatecko a Ústěcko v Čechách a Tršicko u Olomouce na Moravě. Z pivovarského hlediska se odrůdy chmele dělí na jemné čili aromatické, představované především žateckými odrůdami, s příjemným chmelovým aróma, a na vysokoobsažné čili hořké odrůdy s vysokým obsahem pryskyřic, ale zpravidla s hrubým aróma. Podle zabarvení chmelové révy se rozdělují chmelové odrůdy na červeňáky, opět představované žateckými odrůdami, a na zeleňáky pěstované v zahraničí, zejména v Anglii, Belgii a Americe. [1]

Chmel je rostlina náročná na světlo, vláhu a teplotu i na půdní podmínky a výživu. Obsah vody v chmelových hlávkách po sklizni bývá 72 až 82% a sušením se musí snížit až na 8%. Chmel se suší nejčastěji v komorových žaluziových sušárnách, které jsou obdobou třílískových hvozdu ve sladovnách. Ve vrstvě přibližně 20 cm se suší chmel 5 až 8 hodin teplým vzduchem, přičemž teplota pod spodní žaluzií nemá přesáhnout 50°C. Modernější pásové sušárny pracují kontinuálně, mají vyšší výkon a mohou být zapojeny do linky přímo k česacímu stroji. Po odsušení se chmel skladuje na půdách, kde přejímá vzdušnou vlhkost, a tím zvyšuje obsah vody asi na 11%. Poté se třídí, lisuje do žoků a odesílá buď k dalšímu zpracování, nebo přímo do pivovarů.

Chemické složení chmele je závislé na odrůdě, provenienci, ročníku a způsobu posklizňové úpravy. Průměrně obsahuje 10,0 % vody, 15,0 % celkových pryskyřic, 4,0 % polyfenolových látek, 0,5 % silic, 3 % vosků, lipidů, 15,0 % dusíkatých látek, 44,5 % sacharidických složek a 8,0 % minerálních látek.

Pro kvalitu chmele je rozhodující obsah pivovarsky cenných složek, zejména pryskyřic, polyfenolů a silic. Současně je nutný nízký obsah cizorodých látek pocházejících z ochranných postřiků a dusičnanů jako přirozené složky. Chmelové pryskyřice jsou původcem hořké chuti piva. Chmelové polyfenoly se uplatňují v průběhu technologie při srážení vysokomolekulárních bílkovin a chmelové silice vytvářejí charakteristické chmelové aroma. Jsou tvořeny řadou chemicky podobných látek, z nichž je nejúčinnější skupina α -hořkých kyselin, skládající se převážně z humulonů, kohumulonů a adhumulonů. Méně účinné jsou ostatní složky pryskyřic, jako β -hořké kyseliny (lupulon, kolupulon, adlupulon), nespecifické měkké pryskyřice (homulinony, lupotriony) a tvrdé pryskyřice (humulinové a hulupinové kyseliny). Obsah α -hořkých kyselin se nejčastěji stanovuje konduktometricky a udává se jako konduktometrická hodnota v procentech (KH). Naše chmele vykazují zpravidla konduktohodnotu v rozsahu 3 až 5 %, zahraniční odrůdy i více, zejména vysokoobsažné odrůdy.

α -Hořké kyseliny snadno oxidují a mění se v nespecifické měkké pryskyřice až tvrdé pryskyřice, které mají podstatně nižší pivovarskou hodnotu. Proto se chmel musí skladovat v chladu a temnu za omezeného přístupu kyslíku. Polyfenoly neboli třísloviny chmele mají důležité technologické vlastnosti, jako je jejich srážecí účinek na vysoko a středně molekulární bílkoviny při chmelovaru, a přispívají též k výraznosti a říznosti chuti piva. Chmelové silice sice z větší části při výrobě piva vytékají při chmelovaru, ale přesto část, která zůstane v mladině a přejde až do hotového piva, vytváří jeho aróma.

Z důvodu nízkého využití cenných pivovarských složek chmele při zpracování hlávkového chmele a chemické nestálosti většiny obsahově cenných složek, se dnes více než dvě třetiny produkce chmele ve světě zpracovávají na chmelové výrobky. Chmel lze zpracovat mechanickými úpravami, fyzikálními úpravami a chemickými postupy. [1]

Mechanickou úpravou se připravují mleté a granulované chmele. Mletý chmel (práškový, drcený) se vyrábí tak, že hlávkový chmel se dosuší na nízkou váhu a mele se či drtí na velikost částic pod 2 mm. V této formě se lisuje buď po evakuaci, nebo v inertní atmosféře dusíku do obalů nepropouštějících vlhkost, vzduch a světlo. Granulovaný

(peletovaný) chmel je v podstatě mletý chmel upravený ve vysokotlakých granulátorech do tvaru granulí či palet a stejně balený.

Nejdůležitější fyzikální úpravou je extrakce chmele. Vyrábějí se buď extrakty dvoustupňové (standardní), nebo jednostupňové. Při dvoustupňové extrakci se chmel extrahuje nejprve organickým rozpouštědlem pro vyextrahování pryskyřic a silic, a poté se extrahuje chmel horkou vodou pro vyextrahování polyfenolů. Po odpaření organického rozpouštědla (u nás se používá dichlormethan) a vody ve vakuu se oba výluhy smíchají. Při výrobě jednostupňového extraktu se chmel extrahuje jen jednou, buď organickým rozpouštědlem, které extrahuje jen pryskyřice a silice, nebo alkoholem, který extrahuje všechny složky, ale s nedokonalou účinností. Velmi moderní způsob výroby chmelového extraktu je extrakce kapalným či superkritickým oxidem uhličitým za vysokého tlaku.

Chemickými postupy se vyrábějí speciální izoextrakty, v nichž jsou již předem uskutečněny chemické přeměny, které jinak probíhají při chmelovaru. Tyto extrakty lze použít k tzv. studenému chmelení až do hotového piva, neboť jsou z pravidla dokonale rozpustné. [1]

Chmel jako lék - kromě tradiční pozice chmele jako látky nezbytné pro výrobu kvalitního piva, se chmel po staletí používal v lidové medicíně jako léčivá rostlina při léčení mnoha obtíží a nemocí.[11] Vzhledem k pozoruhodným terapeutickým vlastnostem řady látek lze očekávat, že množství chmele, které se v budoucnosti uplatní ve farmacii a medicíně, bude významně narůstat.. V budoucnu nelze vyloučit, že některé odrůdy chmele budou pěstovány výhradně nebo převážně pro biomedicínální a farmaceutické účely. Alternativní využití chmele ve farmacii by tak mohlo zmírnit, nebo dokonce zastavit neustálý pokles pěstování chmele ve světě. [28]

2.3 Voda

Voda je v pivovarském průmyslu důležitou surovinou, a to pro svůj zřetelný vliv na vlastnosti piva i její široké použití a velkou celkovou spotřebu v provozu.

Jako provozní voda je jednou z hlavních surovin k výrobě piva a nazývá se varní vodou. Jako užitková voda slouží ve sladovně, v kotelně, k chlazení v chladičích mladiny a kondenzátorech chladících strojů, dále k mytí a čištění, hlavně ve spilkách, ležáckých

sklepech, umývárkách sudů a lahvovných. Je příznačné, že na varní vodu připadá poměrně malý podíl z celkové spotřeby vody, která je vysoká a odpovídá v provozu nejméně desetinásobku ročního odbytu piva. [3]

Dříve byly pivovary a sladovny zásobovány téměř výhradně z vlastních zdrojů pivovarských studní. Se stoupající spotřebou a s poklesem hladiny podzemních vod však vyvstala nutnost využívat i další zdroje vod, tj. pramenité vody, povrchové vody a vody z městských vodovodních řádů.

Spodní vody vznikají prosakováním srážkové vody svrchními vrstvami zemského povrchu a jejich kvalita závisí na složení podpovrchových vrstev. Většinou jsou prosty mikroorganismů a bývají nejkvalitnějšími zdroji pitné a varní vody. Jímají se převážně studnami, šachtovými, vrtanými a artézskými.

Pramenité vody jsou spodní vody, které se na povrchu mohou dostat do styku s povrchovými vodami. Musí se proto jímat takovým způsobem, aby nemohlo dojít k jejich znečištění.

Povrchové vody jsou přirozené vody srážek a roztátého sněhu, často smíšené s pramenitými vodami, které zůstávají na povrchu ve formě rybníků, jezer, potoků a řek. Jsou prakticky vždy biologicky závadné a pro přímé použití v pivovarech a sladovnách nejsou vhodné a musí se čistit a upravovat.

Městská voda má kvalitu pitné vody a je plně použitelná i jako varní voda, pokud není třeba upravovat její chemické složení při výrobě určitých druhů pív. [1]

Všechny přirozené vody jsou více méně zředěnými roztoky pevných látek a plynů a povrchové navíc obsahují suspendované látky. K nejdůležitějším rozpuštěným látkám patří vápenaté a hořečnaté soli, které vytvářejí tvrdost vody, což je důležité kritérium posuzování kvality vody pro pivovarské účely. Rozlišuje se tvrdost stálá čili nekarbonátová a tvrdost přechodná čili karbonátová. Tvrdost stálá je tvořena vápenatými a hořečnatými solemi, které jsou stálé (síran, chloridy, křemičitany aj.), kdežto tvrdost přechodná je tvořena hydrogenuhličitanem, které se varem úplně či částečně rozkládají (odtud název přechodná tvrdost). Celková tvrdost je součtem tvrdosti stálé a přechodné.

Z pivovarského hlediska je důležité, že některé ionty svými reakcemi s fosforečnanem sladů způsobují snížení pH, čili zvyšují kyselost rmutů, sladiny a mladiny. Takto působí především ionty vápníku a částečně i hořčíku pozitivně na činnost enzymů při rmutování.

Na druhé straně hydrogenuhličitanové a uhličitanové ionty působí opačně, zvyšují pH, tudíž snižují kyselost a působí negativně na varní proces.

Pro výrobu světlých piv je vhodná měkká voda s menším podílem hořčíku a přechodné tvrdosti. Pro tmavá piva nevadí i tvrdší voda. Varní voda nemá zásadně obsahovat alkalické uhličitany, chlór a příliš železa, manganu a dusičnanů. Má splňovat normu pro pitnou vodu.

Podle stupně znečištění se povrchové, pramenité a výjimečně i spodní vody čistí, případně se upravuje složení varní vody, některým z následujících procesů: odstranění suspendovaných látek, odstranění nežádoucích rozpuštěných látek, odstranění mikroorganismů neboli dezinfekce.

Používají se postupy mechanické, fyzikální, chemické a u odpadních vod i biologické. Prakticky se provádí nejčastěji čištění čířením s následnou filtrací, odželezování a odmanganování, denitrifikace, odstraňování oxidu uhličitého neboli odkyselení, dezinfekce či sterilace a eventuelně i měkčení či odsolování varní vody.

Číření se provádí mechanicky v usazovacích nádržích u větších či těžších částic a chemicky pomocí čířidel (síran hlinitý, chlorid železitý) u jemných a koloidních kalických částic.

Filtrace se provádí na pískových filtrech či rychlofiltrech a automatickou regulací.

Odkyselování neboli odstraňování volného agresivního oxidu uhličitého se provádí buď provětráváním vody (rozprašovače), nebo filtrace vody přes mramor za vzniku hydrogenuhličitanu vápenatého (nevhodné pro varní vodu), nebo nakonec přidávkem vápenné vody opět za vzniku hydrogenuhličitanu vápenatého. [1]

Odželezování a odmanganování se provádí chemicky oxidací s následným odfiltrováním nerozpustných hydroxidů na pískovém filtru, nebo přímo filtrací přes speciální náplň Fermago.

Denitrifikace se provádí různými postupy, např. na iontoměničích, elektrochemicky aj. V posledních letech tato úprava složení vody nabývá na významu.

Dezinfekce či sterilace vody se provádí chemicky chlorací s následným odstraněním přebytečného chlóru v dechlorátorech, oligodynamii využívající katadynické účinky stříbra, ozonizací či ozařování vody UV-paprsky.

Měkčení vody čili odstraňování tvrdosti se provádí demineralizací na iontoměničích nebo reverzní osmózou. [1]

3 VÝROBA SLADU

Cílem sladování je vyrobit řízeným procesem klíčení a hvozdění z ječmene slad, obsahující potřebné enzymy a aromatické i barevné látky nezbytné pro výrobu určeného druhu piva.

Principem sladování je vytvoření optimálních podmínek pro klíčení ječmene, při němž dochází v zrně k aktivaci a tvorbě technologicky důležitých enzymů, především cytolýtických, proteolytických a amylolytických, při zamezení ztrát při potlačení růstu. Tím vzniká zelený slad, který se následným hvozděním, při kterém se působením zvýšené teploty vyvolají chemické reakce tvorby aromatických a barevných látek, přemění v hotový slad. [1]

3.1 Příjem, čištění a skladování ječmene

Účelem příjmu, čištění, třídění a skladování ječmene je zajištění podmínek pro uskladnění ječmene bez prachu a cizích příměsí a vytríděného nejen podle velikosti zrna, ale též podle odrůd a jakosti. Ječmeny jsou dodávány do sladoven ihned po sklizni, která trvá jen několik týdnů, kdežto sladařská kampaň trvá 10 i více měsíců.

U příjmu ječmene se kontrolují předepsané znaky, tj. hmotnost, obsah vody, bílkovin, zlomků a nečistot, dále klíčivost, podíl nad sítem 2,5 a další.

Čištění a třídění ječmene se provádí pro zbavení ječmene prachu, nečistot a přímísenin a roztřídění podle velikosti a kvalitativních znaků. Skladovaný ječmen představuje živý rostlinný organismus, jehož životní projevy jsou utlumeny, nikoliv však zastaveny. Energií potřebnou pro životní projevy získává zrno odbouráváním rezervních polysacharidů, hlavně škrobu. Podle okamžitých podmínek získává energii buď aerobním dýcháním v přítomnosti kyslíku, nebo anaerobním dýcháním v nepřítomnosti kyslíku.

Při skladování se čerstvě sklizený a vytríděný ječmen nachází ve stádiu základního klidu, tzv. dormance, a není schopen rychle vyklíčit. Špatná klíčivost čerstvě sklizeného ječmene je způsobena přítomností inhibitorů klíčení, tzv. dorminů. Teprve jejich odbouráním oxidací dormance zaniká, uvolňuje se činnost stimulatorů klíčení giberelinů, a zrno se stává schopným vyklíčit. Záměrně je možné tento proces urychlit máčením ječmene v 1 % roztoku peroxidu vodíku, přidáváním kyseliny giberelové do máčecí vody,

odstraněním obalových částí zrna, popř. zahříváním na 40 až 50°C. Z hygienických a ekologických důvodů se však dnes dává přednost přirozenému odležení.

Vyčištěný a vytříděný ječmen se skladuje ve starších sladovnách na půdách, nebo moderněji v silech. I při dodržování optimálních skladovacích podmínek se část hmotnosti ječmene prodýchá. Sila jsou vybavena pneumatickou dopravou, provzdušňovacím zařízením poháněným ventilátorem, popř. i zaplyňovacím zařízením k potírání skladištních škůdců. [1]

3.2 Máčení ječmene

Při máčení stoupne obsah vody v zrně z původních asi 10 %-15 % na 40 %-47 %. Tím vzniknou podmínky pro klíčení zrna a syntézu a aktivaci biokatalyzátorů enzymů.[8] Dosažený obsah vody v namočeném ječmeni se nazývá stupeň domočení a liší se podle typu vyráběného sladu.

Přijímání vody ječným zrnem je na začátku máčení, během prvních 4 až 8 hodin, nejrychlejší a postupně se zpomaluje. Při výrobě světlých sladů se stupeň domočení volí 42-45 %, při výrobě tmavých sladů 45-48 %.

Příjem vody ječným zrnem ovlivňuje teplota vody, velikost zrna, přístup kyslíku, chemické složení máčecí vody a technologie máčení. Nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím máčení je kyslík. S přibývajícím obsahem vody začíná zrno dýchat, spotřebovává kyslík a vytváří oxid uhličitý. Při spotřebování kyslíku a přílišném nahromadění oxidu uhličitého přechází normální dýchání v intramolekulární anaerobní dýchání spojené s kvašením a jeho metabolity (ethanol, aj.) mohou poškodit klíček. Za dostatečného přístupu vzduchu se naopak doba máčení zkracuje. [1]

3.3 Klíčení ječmene

Cílem sladařského klíčení ječmene je aktivace a tvorba enzymů a dosažení požadovaného stupně rozluštění při omezení ztrát vegetací. Dosahuje se toho umělým modelováním podmínek přirozeného klíčení vhodnou teplotou, vláhou a přístupem kyslíku. Řízení klíčení ječmene ve sladovně se nazývá vedení hromad a liší se podle druhu vyráběného sladu, technického vybavení sladovny a kvality zpracovávaného ječmene.

Klíčení je fyziologický proces, při kterém se v zárodečné části zrna vyvíjejí zárodky kořínků a listů za využití zásobních látek z endospermu. Současně se mění i vnitřní znaky zrna. Působením enzymů se štěpí rezervní látky a zvyšuje se rozpustnost a luštitelnost endospermu odspodu a od stran nahoru a doprostřed. S procesem klíčení je přímo spjata aktivace a tvorba enzymů, z nichž mají největší technologický význam fosfatasy, cytasy, proteasy a hlavně amylasy. Fosfatasy uvolňují při svém působení z fytinu a dalších organických látek kyselce reagující fosforečnany (hydrogen- a dihydrogenfosforečnany), a tím napomáhají tvorbě kyselé reakce, důležité pro činnost ostatních enzymů. Ke kyselé reakci uvnitř zrna přispívají i organické kyseliny, které vznikají při spalování sacharidů, a aminokyseliny, které vznikají štěpením bílkovin. Cytasy jako komplex enzymů štěpících neškrobové polysacharidy celulosu, hemicelulosy a gumovité látky (glukany, pentosany), pomáhají zpřístupnit zrnka škrobu a makromolekuly bílkovin uzavřené v buňkách endospermu. Klíčící zrno jejich působením postupně křehne a měkne, a tím dochází k tzv. cytolytickému rozluštění. Amylasy se při klíčení aktivují (cukrotvorná β -amylasa) i tvoří (dextrinotvorná α -amylasa). Jejich působením se štěpí rezervní škrob endospermu na maltosu a glukosu, které jsou dále prodýchávány za tvorby energie potřebné pro životní procesy zrna. Aktivace a tvorba amylas je tím větší, čím déle se hromada vede při nízké teplotě.

Průběh všech enzymových reakcí při klíčení je ovlivňován zejména stupněm domočení ječmene, teplotou v hromadě a přístupem kyslíku ke klíčícím zrnům. Obsah vody v ječmeni ovlivňuje rychlost transportu rezervních látek a enzymů. Při nízké vlhkosti zrno klíčí pomalu až zavadá, kdežto nadbytek vláhy způsobuje přílišné zahřívání hromad, přelustění a vyšší sladovací ztráty. Teplota obecně ovlivňuje průběh všech enzymových reakcí. Optimální podmínky pro sladařské klíčení ječmene jsou při 14-18°C v hromadě a liší se podle druhu vyráběného sladu. Důležitý je přístup kyslíku ke klíčícímu zrnům, aby bylo zajištěné dostatečně intenzivní dýchání zrna. Oxid uhličitý, který vzniká při klíčení, brzdí aerobní dýchání a mohl by je úplně zastavit. Proto se v počátečních stádiích klíčení musí hromady často předělávat, přehazovat nebo provětrávat, aby se vznikající oxid uhličitý vyvětral. Ke konci klíčení a zejména při výrobě tmavých sladů se větrá jen mírně, aby se dýchání pozvolna zastavilo a snížily se tak ztráty prodýcháním.

Klíčení sladovnického ječmene klasickým způsobem se provádí na humnech, což jsou hladké podlahy v prostorných místnostech s účinným větráním.

Hromada klíčícího ječmene vykazuje při klíčení charakteristická stádia nazývaná tradičně mokrá hromada, suchá hromada, pukavka, mladík, vyrovnaná a sejmutá hromada.

Zelený slad je konečný produkt klíčení ječmene. Při výrobě světlého sladu má mít zdravou vůni, mírně zavadlé kořínky, správně vyvinutou střelku a má být dobře rozluštěn (endosperm rozetřený mezi prsty má být suchý, ne tvrdý nebo matlavý). Podle vývinu střelky se rozeznávají krátké slady (střelka do 1/3-1/2 délky zrna), zpravidla nedoluštěné, a dlouhé slady (střelka nad 3/4 délky zrna), vhodné pro výrobu tmavých sladů. [1]

3.4 Hvozdění

Cílem hvozdění je snížení obsahu vody ve sladu pod 4 %, zastavení vegetačních pochodů při zachování požadované enzymové aktivity a vytvoření chuťových, barevných a oxidoredukčních látek, tvořících charakter sladu. Dosahuje se toho nejprve řízeným a šetrným způsobem sušení v nadbytku vzduchu při teplotách 20-60°C a další fázi hvozděním v slabém proudu horkého vzduchu při teplotách 60-80°C u světlého sladu a 60-150°C u tmavého sladu. Tím se liší hvozdění sladu od normálního sušení, které by bylo jinak dosažitelné rychleji a levněji, ale získaný slad a z něj vyrobené pivo by postrádaly požadované vlastnosti.

Při sušení a hvozdění sladu se rozeznávají tři fáze. Růstová fáze probíhá do teploty 40°C a při vlhkosti nad 20 % a v zrně při ní ještě probíhají všechny vegetační pochody včetně růstu kořínků a střelky. Enzymová fáze probíhá při teplotách do 60°C a vlhkosti pod 20 %. V zrně jsou již zastaveny vegetační pochody, pokračují ale enzymové reakce. U dvoulískového hvozdu probíhají tyto první dvě fáze na horní lísce. Chemická fáze probíhá při teplotách nad 60°C a při vlhkosti pod 10 %. V zrně dochází již jen k chemickým reakcím tvorby barevných, chuťových a oxidoredukčních látek. Chemická fáze probíhá na spodní lísce dvoulískového hvozdu, zejména intenzívně v poslední fázi hvozdění, při dotahování. Vedle snížení obsahu vody ve sladu dochází při hvozdění k poklesu aktivity enzymů následkem zvýšených teplot.

K nejdůležitějším reakcím při hvozdění patří tvorba chuťových (aromatických) a barevných (oxidoredukčních) látek. Tyto látky tvoří charakter sladu, jeho vůni, chuť, barvu a oxidoredukční schopnosti. Právě jmenované látky vznikají při vyšších teplotách interakcemi štěpných produktů polysacharidů a bílkovin, tedy monosacharidů a aminokyselin. Řada chemických přeměn, zvaných Maillardovy reakce, vede od výchozích

hexos a aminokyselin přes několik meziproductů nejprve k reduktonům a dále až k tvorbě melanoidinů. Bezdušikaté barevné a aromatické látky vznikají při hvozdění karamelizací sacharidických složek při termickém štěpení cukrů, enzymovou oxidací za vzniku melaninů a neenzymatickým hnědnutím (komplexy polyfenolů a železa). Pro dostatečnou tvorbu těchto látek je nezbytným předpokladem hluboké rozštěpení polysacharidů a bílkovin během klíčení ječmene. Melanoidiny, reduktony, melaniny, karamelizační produkty i ostatní barevné a aromatické látky mají koloidní charakter a chrání složky koloidních roztoků vůči změnám disperzity. Dále mají tyto látky oxidoredukční vlastnosti, čímž zlepšují koloidní stabilitu a nakonec svým zabarvením vytvářejí typickou barvu sladu a z něho vyrobeného piva.

Technologie hvozdění se upravuje podle druhu vyráběného sladu, podle obsahu vody v zeleném sladu a podle typu hvozdu.

Odhvozděný slad se sklápí do košů a dopravuje se k odkličovačce, kde se zbavuje koříneků zvaných sladový květ. Pro vysoký obsah biologicky významných látek je sladový květ vyhledávanou surovinou v krmivářství i ve fermentačních technologiích. [1]

4 VÝROBA PIVA

Výroba piva se dělí do výrobních úseků, zahrnujících řadu složitých mechanických, fyzikálně-chemických a biochemických procesů: výroba mladiny, hlavní kvašení, dokvašování a zrání piva, závěrečné úpravy piva, jako je filtrace, případně pasterace a stabilizace, a nakonec stáčení piva do transportních nádob, nejčastěji lahví a sudů. [1, 8]

4.1 Výroba mladiny

Výroba mladiny sestává z následujících technologických úseků: šrotování sladu, vystírání sladového šrotu do vody, rmutování, scezování sladiny a vyslazování sladového mláta, chmelovar a chlazení mladiny. Ve sladu a sladových náhražkách obsažené látky, především škrob, je nejprve nutné převést do roztoku, aby je sladové enzymy mohly přeměnit ve směs nízemolekulárních sacharidů, které později kvasinky zkvasí na ethanol a oxid uhličitý. Slad se nejprve rozšrotuje, poté se smísí s vodou při vystírání a následuje rmutování, při němž dochází k mnoha enzymovým reakcím, včetně zcukření škrobu. Většina těchto pochodů probíhá při zvýšených teplotách, optimálních pro činnost enzymů, které způsobují rozštěpení a převedení optimálního podílu extraktu surovin do roztoku, aby se vytvořily podmínky pro výrobu piva žádaného typu. Rozhodující je činnost amylolytických, proteolytických a kyselinotvorných enzymů; druhotné jsou enzymové reakce štěpení gumovitých látek a hemicelulóz a další reakce. Část extraktu surovin přechází do roztoku již při vystírání, hlavní podíl se však získá až při rmutování, kdy se vystírka vyhřívá postupně na teploty optimální pro činnost jednotlivých skupin enzymů.

Nejdůležitější chemickou reakcí při rmutování je štěpení škrobu na nízemolekulární cukry, zejména glukosu, maltosu a dextriny. Štěpení má tři fáze – bobtnání a zmazovatění škrobu, ztekucení škrobu a zcukření škrobu.

Kromě štěpení škrobu je při rmutování důležité i štěpení vysokomolekulárních bílkovin. Bílkoviny jsou důležité pro pěnivost piva i plnost chuti a jejich štěpné produkty aminokyseliny jsou důležité pro kvašení. Vysoký obsah bílkovin by však způsoboval nízkou stabilitu a trvanlivost piva. Štěpení bílkovin způsobené proteolytickými enzymy probíhá intenzivně při teplotách kolem 50°C (peptonizační teplota).

Kyselinotvorné enzymy způsobují štěpení organických sloučenin fosforu za uvolňování kyseliny fosforečné, která spolu s aminokyselinami vzniklými štěpením

bílkovin snižuje pH a vytváří potřebnou kyselou reakci rmutů, důležitou pro činnost ostatních enzymů. [1]

4.1.1 Šrotování

Šrotování je mechanické drcení sladového zrna s cílem dokonalého vymletí endospermu na vhodný poměr jemných a hrubších částic při zachování celistvosti pluch, neboť ty slouží v pozdější fázi výroby jako filtrační materiál při scezování. Jemnost šrotování přímo ovlivňuje činnost sladových enzymů, neboť čím jemnější je šrot, tím lepší je přístup enzymů k jednotlivým částem sladu. Na druhé straně příliš jemný šrot způsobuje ucpávání filtračních kanálků ve vrstvě mláta a způsobuje potíže při scezování. [1]

4.1.2 Vystírání

Vystírání je smíchání sladového šrotu s vodou. Množství sladu použité pro jednu várku se nazývá sypání. Objem vody použité k vystírce se nazývá nálev a určuje se podle sypání a typu vyráběného piva. U dobře rozluštěných sladů se vystírá při teplotách 35-38°C. Někdy se provádí zápačka, což je vyhřátí části vystírací vody k varu po skončeném vystíráním se přičerpáním této horké vody zvýší teplota vystírky na peptonizační teplotu. [1]

4.1.3 Rmutování

Rmutování slouží k přípravě sladiny s požadovanou extraktovanou skladbou. Dosahuje se toho postupným vyhříváním části vystírky postupně na jednotlivé rmutovací teploty, optimální pro činnost různých skupin enzymů, až se dosáhne dokonalého zcukření škrobu. Rozlišují se postupy jednormutové, dvourmutové a třírmutové. Objem dílčích rmutů se volí tak, aby po přečerpání k zbytku vystírky stoupla teplota na požadovanou teplotu.

Naše pivovary používají převážně dvourmutové postupy, výjimečně třírmutový nebo jednormutový postup. Zvláštní postup vyžaduje zpracování škrobnatých náhražek. [1]

4.1.4 Scezování

Scezování je operace prováděná za účelem oddělení roztoku extraktu, tj. sladiny, od pevného podílu zcukřeného rmutu, tj. mláta.

Vyslazování mláta se provádí 75°C horkou vodou, aby se z mláta vyloužily poslední zbytky rozpustného extraktu. Zfiltrovaný roztok extraktu při vyslazování se nazývá výstřelek a zpravidla se vyslazuje na dva až tři výstřelky. [1]

4.1.5 Chmelovar

Chmelovar má za cíl převedení hořkých látek chmele do mladiny, sterilaci mladiny, inaktivaci enzymů a koagulaci bílkovin s polyfenolovými látkami sladu a chmele. Hlavními reakcemi při chmelovaru jsou izomerační reakce chmelových α -hořkých kyselin, při nichž vznikají intenzívně hořké produkty zvané iso- α -hořké kyseliny. Dále probíhají Maillardovy reakce s tvorbou barevných a aromatických látek s oxidoredukčními vlastnostmi a denaturace sladových bílkovin. Chmel či chmelové přípravky se přidávají postupně, nejčastěji na dvakrát až na třikrát, podle kvality a typu výrobku. Produktem chmelovaru, který trvá zpravidla 90-120 minut, je mladina. Po chmelovaru následuje oddělení zbytků chmele ve chmelovém cízku, pokud nebyl použit chmelový granulát či chmelový extrakt a následuje chlazení mladiny. [1]

4.1.6 Chlazení mladiny

Na chlazení mladiny se používají téměř výhradně uzavřené vířivé kádě, kde při teplotách nad 60°C dochází k usazení hrubých kalů, s následujícím dochlazením mladiny v deskových protiproudých výměnících tepla na zákvasnou teplotu 5-7°C. Před zakvašením se mladina ještě sytí za sterilních podmínek kyslíkem, který je nezbytný pro činnost kvasinek.

Vyrobená mladina musí svou koncentrací extraktivních látek odpovídat vyráběnému pivu, tzn. že při výrobě 10 % piva musí obsahovat 10 % hm. extraktivních látek. Pro výrobu světlých piv se připravují mladiny ze světlých sladů, pro výrobu tmavých piv ze směsi světlých, tmavých a barevných sladů. [1]

4.2 Kvašení mladiny a dokvašování mladého piva

Pro kvašení mladiny se používají buď svrchní pivovarské kvasinky (*Saccharomyces cerevisiae*) při teplotách až 24°C, nebo spodní pivovarské kvasinky (*Saccharomyces uvarum*) při teplotách kvašení 6-12°C. Kvašení mladiny je při klasické technologii rozděleno do dvou fází, na hlavní kvašení a dokvašování. [1]

4.2.1 Hlavní kvašení

Hlavní kvašení se u nás provádí obvykle v otevřených kvasných kádích spodními pivovarskými kvasinkami. Nejdůležitějšími reakcemi hlavního kvašení jsou přeměny zkvasitelných sacharidů glukosy, maltosy a maltotriosy na ethanol a oxid uhličitý anaerobním kvašením.



Současně se v malé míře tvoří i vedlejší kvasné produkty, alifatické alkoholy, aldehydy, diketony, mastné kyseliny a estery. Všechny tyto látky a jejich vzájemný poměr spolu vytváří chuť a aróma piva.

V průběhu hlavního kvašení v kádích umístěných v chlazených místnostech zvaných spilka, se rozlišuje několik stadií. Brzo po zakvašení dochází k zaprašování, kdy se objevuje první bílá pěna na povrchu kvasící mladiny. Následuje odrážení při němž pěna houstne a je vytlačována do středu kvasné kádě. Nízké bílé kroužky představují hustou smetanovou pěnu s kučeravým povrchem a jsou stádiem nejintenzivnějšího kvašení. Vysoké hnědé kroužky jsou způsobeny poklesem pH a vyflotováním vyloučených chmelových a tříslo-bílkovinných sloučenin. Následuje propadání za tvorby husté deky z vyloučených látek na povrchu prokvašené mladiny, tj. mladého piva.[1] Na konci hlavního kvašení, kdy prokvasilo zhruba 70 % cukernatých látek obsažených v mladině sedimentují spodní kvasinky na dno kvasné kádě a po stáhnutí piva se sbírají, propírají se studenou vodou a znovu se nasazují do provozu.[4] Deky se z hladiny mladého piva sbírají, aby do něho nepropadly a nezpůsobily zhoršení chuti piva. Hlavní kvašení trvá zpravidla 6-8 dní podle druhu vyráběného piva.

Kromě klasického postupu kvašení se v současnosti uplatňují i různé způsoby polokontinuálního kvašení (semispilka) i kontinuálního kvašení. V zahraničí, často v návaznosti na infúzní způsob rmutování, se vyrábějí i svrchně kvašená piva při vyšších teplotách, která se však chuťově odlišují od spodně kvašených piv. [1]

4.2.2 Dokvašování

Dokvašování a zrání mladého piva se provádí v ležáckém sklepe, kde pivo při teplotách 1-3°C velmi pozvolna dokváší, číří se, zraje a sytí se pod tlakem vznikajícího oxidu uhličitého v uzavřených ležáckých tancích. Doba ležení je závislá na typu piva. U

běžných piv do koncentrace 10 % bývá tři týdny, pro speciální exportní piva se zvyšuje až na několik měsíců. [1]

4.2.3 Jednofázové kvašení

Při něm probíhá hlavní kvašení i dokvašování v jedné nádobě, obvykle cylindrokónických velkoobjemových tancích, představuje nejmodernější technologii pivovarského kvašení s velkými nároky na dodržování technologického postupu i na hygienu a sanitaci, ale s výraznými ekonomickými přednostmi. [1]

4.3 Závěrečná úprava piva

Dokonale vyzrálé pivo se musí ještě zfiltrovat, případně pasterovat či stabilizovat a nakonec se stáčí do transportních obalů.

4.3.1 Filtrace

Filtrace piva se nejčastěji provádí na křemelinových a deskových filtrech různé konstrukce. Pro dosažení vysoké biologické stability se používají i tzv. EK-filtry, kde je pivo filtrováno přes desky obsahující zvýšený podíl dlouhovláknitého asbestu. Výjimečně se používají i odstředivky. Nejmodernějším, ale dosud velmi nákladným způsobem, je membránová filtrace. [1]

4.3.2 Pasterace

Používá se pro zvýšení biologické stability piva. Rozšířená je zejména pasterace piva v lahvích či plechovkách v ponorných a tunelových pastérech při teplotě 62°C, méně častá je mžiková pasterace v průtokových pastérech při vyšší teplotě. [1]

4.3.3 Stabilizace

Stabilizace piva se provádí u exportních piv, kdy je nezbytné zaručit mnohaměsíční trvanlivost. Principem pasterace je odstranění prekurzorů zákalů piva. Především vysokomolekulárních dusíkatých látek, polyfenolů, kovových iontů a rozpuštěného kyslíku. Používají se stabilizátory srážecí (tanin), adsorpční (silikagel, polyvinylpolypyrolidon), enzymové (papain) a antioxidační (kyselina askorbová). Použití stabilizátorů je v některých

zemích omezeno zákonnými předpisy. Stabilizátory se do piva přidávají nejčastěji před koncem dokvašování, aby se případně vyloučené látky odstranily při filtraci.

Stáčení piva do transportních obalů je konečnou fází výroby. U nás se pivo stáčí do cisteren pro dislokované stáčírny a pro export, do sudů, lahví a plechovek pro vnitřní obchodní síť i pro export. Při stáčení je nutné zamezit ztrátám oxidu uhličitého, aby neutrpěla kvalita piva, proto jsou stáčecí stroje konstruovány na izobarickém principu. Dalším požadavkem je nutnost zamezení styku piva s kyslíkem a proto se v moderních linkách stáčí pivo pod tlakem oxidu uhličitého do obalů předplněných oxidem uhličitým. Neméně důležitým požadavkem je zajištění dokonalé sanitace všech zařízení, která přicházejí do styku s pivem.[1]

5 VSTUP ČESKÉ REPUBLIKY DO EVROPSKÉ UNIE

Česká republika předložila svou žádost o členství v Evropské unii 17. ledna 1996 a Rada ministrů se 29. ledna 1996 rozhodla realizovat postup podle článku O smlouvy, který stanoví možnost konzultací Komise. [15]

Od 1. května 2004 je Česká republika plnoprávným členským státem Evropské unie. Mezinárodní postavení České republiky se významně změnilo. Česká republika se začlenila do sjednocující se Evropy, spolurozhoduje o politice největšího světového ekonomického seskupení a významného činitele ve světové politice. [14]

5.1 Co přináší členství v Evropské unii České republice?

- Začlenění ČR do nejvýznamnějšího světového hospodářského seskupení.

Evropská unie patří mezi nejvýznamnější světové ekonomické komplexy, sdružuje 25 států s 452 milióny obyvatel a podílí se jednou čtvrtinou na světovém hrubém hospodářském produktu a téměř 20 % na světovém obchodu. Jednotný vnitřní trh EU patří k největším světovým trhům.

Česká republika je ekonomicky závislá na obchodu s členskými státy EU. Do EU směřovalo v roce 2004 více než 80 % českého zahraničního obchodu.

Od 1. května 2004 se český zahraniční obchod zcela změnil. Platí nové předpisy, zejména v oblasti cel. Obchod České republiky se státy EU se stal obchodem vnitrounijním, probíhajícím uvnitř jednotného vnitřního trhu a v souladu s jeho pravidly. Zahraničním obchodem zůstal pouze styk se zeměmi mimo Unii, který se na celkovém zahraničním obchodě ČR podílí méně než 20 %.

Jako vývozně orientovaná země využívá ČR všech výhod plynoucích z jednotného vnitřního trhu EU, který je založen na volném pohybu osob, zboží, služeb, kapitálu. Po vstupu do EU byla odstraněna ochranná opatření vůči ČR, která se týkala obchodu se zemědělskými produkty.

- Urychlení růstu české ekonomiky a zvyšování životní úrovně obyvatel ČR.

Producentům potravin se otevřel unijní trh, kde mohou některé produkty výhodněji uplatnit než v ČR. Odstranění obchodních bariér v rámci jednotného zemědělského trhu zároveň vedlo ke zvýšení konkurence a farmáři jsou v řadě komodit vytlačováni z trhu

zvýšeným dovozem zboží ze zemí EU. Český vývoz do zemí Unie za rok 2005 se zvýšil o 95 miliard korun a vzájemná obchodní bilance dosáhla výrazného přebytku ve výši 281 miliard korun. České výrobky a služby jsou tedy na náročných trzích západní Evropy vysoce konkurenceschopné.

- Značný objem ekonomické pomoci od Evropské unie.

ČR je po vstupu do EU čistým příjemcem hospodářské pomoci. V letech 2004 až 2006 získá z prostředků EU 747 mil. eur, tj. cca 23,2 mld. Kč. V letech 2007 až 2013 se objem hospodářské pomoci Unie podstatně zvýší, a může dosáhnout 93 mld. Kč ročně.

- Zvýšený příliv přímých zahraničních investic.
- Přístup ke zdrojům Evropské institucionální banky.

ČR jako členský stát EU může získat výhodné úvěry od Evropské investiční banky na rozvoj hospodářsky méně vyvinutých oblastí, na zlepšení dopravní a telekomunikační sítě, na zajištění dodávek energie, ochranu životního prostředí, rozvoj zdravotnictví a školství, podporu malých a středních podniků, zvýšení konkurenční schopnosti průmyslu, rozvíjení informační společnosti, rozvoj vědy a výzkumu, podporu inovací.

- Otevření nových trhů.
- Solidární pomoc v případě přírodních katastrof.
- Řešení problémů, které jsou nad síly a možnosti českého státu.
- Otevřená cesta do Hospodářské a měnové unie.

Členství ČR v EU otvírá cestu do Hospodářské a měnové unie a přijetí společné evropské měny euro. [14]

5.2 Jaké změny a omezení přináší přistoupení ČR k EU?

- Omezení státní suverenity v některých oblastech ve prospěch sdílení evropské suverenity.

Členství v EU je spojeno se závazkem členských států dobrovolně se vzdát přesně vymezené části státní suverenity a sdílet ji s ostatními členskými státy v zájmu dosažení společných cílů a posílení EU.

- ČR se po vstupu do EU nestane členem všech struktur, které byly v rámci EU vytvořeny.
- Omezení volnosti při formulování a provádění politiky státu v některých oblastech.
- Důsledky zesílené konkurence.

České hospodářské subjekty po vstupu ČR do EU pracují v nových podmínkách. Na jedné straně jim začlenění do jednotného evropského trhu bez vnitřních hranic přináší velké možnosti a výhody, na druhé straně však musí počítat se zvýšenou konkurencí.

- Ukončení platnosti smluv ČR s třetími zeměmi v oblastech volného obchodu a celních uniích.
- Změna cen některých výrobků a služeb. [14]

5.3 Jak je české zemědělství ovlivněno vstupem do EU?

Zemědělství je jeden z mála sektorů, které je v EU značně regulován v rámci společné zemědělské politiky. Na ČR se společná zemědělská politika vztahuje od 1.května 2004, i když z počátku s některými výjimkami.[14] Pro chmel platí právní předpisy společné zemědělské politiky EU. Cla ani kvóty na obchod v rámci EU nejsou uplatňována. Výše cla je při dovozu ze třetích zemí (tj. zemí mimo EU) dána společným celním sazebníkem. [17]

Společná zemědělská politika přináší řadu výhod. Je pro české zemědělství zdrojem některých podpor, které v období před vstupem do Unie neexistovaly. [14]

Jedním z kroků reformy společné zemědělské politiky EU je rozdělení finančních prostředků poskytovaných zemědělcům a dalším žadatelům z rozpočtu EU na dvě priority, kterými jsou:

1. platby zemědělcům nezávisle na jejich produkci (v současnosti jde o tzv. SAPS)
2. podpory poskytované v rámci tzv. programování a posílení druhého pilíře rozvoje venkova

Podpory poskytované do oblasti zemědělství a venkova jsou v současnosti rozděleny do několika zdrojů. EU byl přijat návrh vytvořit, za účelem jednotného poskytování těchto podpor, nový fond pro období 2007 – 2013, nazvaný Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova (EAFRD). Očekává se, že EAFRD bude pro ČR ve srovnání se současnou

podporou rozvoje venkova, obsahem i objemem finančních prostředků, znamenat výrazný přínos. [17]

5.4 Finanční perspektiva EU na období 2007 – 2013

Návrh nové finanční perspektivy na období 2007 – 2013 schválila Evropská rada v prosinci 2005. Počátkem dubna 2006 bylo dosaženo dohody mezi Evropským parlamentem, Komisí a Radou o úpravách tohoto návrhu. V tomto období může ČR získat po odečtení svých příspěvků do unijního rozpočtu čistý příjem z unijních prostředků ve výši až 93 miliard Kč ročně. V přepočtu na jednoho obyvatele činí částka zhruba 9570 Kč ročně, což je nejvíce ze všech zemí unie. ČR obdrží dotace na zemědělství v celkové výši cca 6,3 miliardy euro (cca 184 miliard Kč). [14]

5.5 Evropská společenství

Evropské unie pivních spotřebitelů

Dne 15.4.2005 na zasedání EBCU (Evropská unie pivních spotřebitelů) v Amsterdamu byl na základě jednomyslného hlasování jednotlivých zástupců členských organizací schválen vstup českého Sdružení přátel piva do Evropské unie pivních spotřebitelů. Staly jsme se tak třináctou přístupující organizací tohoto prestižního uskupení. Bylo založeno v roce 1990 organizacemi z Velké Británie, Nizozemska a Belgie a hájí tradiční technologie výroby piva, vše s ohledem na specifika jednotlivých zemí, a vystupuje na ochranu koncového zákazníka a jeho právo možnosti výběru na trhu s pivem. SPP (Sdružení přátel piva) vítá, že vstupem do EBCU může aktivně zasahovat do její činnosti a struktur a přinášet mezi ní názor na evropskou pivní problematiku i z pohledu českého konzumenta, statisticky největšího spotřebitele na světě. [21]

Evropská pivovarská instituce

Čeští pivovarníci vstoupili v roce 2006 do významné Evropské pivovarské instituce (Brewers of Europe - BoE). Ukázalo se, že členství v BoE nám zajistí lepší informovanost o dění v centru evropské politiky, se naplnil. Bylo a je to dáno tím, že máme zastoupení ve všech nejdůležitějších orgánech BoE a tedy o všech významných skutečnostech „víme z první ruky“. S tím souvisí i to, že se nám podařilo obsadit pozice ve dvanáctičlenném výkonném výboru, kde je náš zástupce zodpovědný též za kontrakty mezi vedením

organizace a pivovarníky států východní Evropy, jejichž zájmy tam zastupuje. V odborných komisích, jako je komise Pivo a společnost, komise Pivovarské přísady, a v komisi Životní prostředí působí i další čeští zástupci pivovarského průmyslu. Silná pozice českých pivovarských odborníků v EBC znamená, že se podílejí nejen na řadě vědecko-výzkumných činností, jako je sledování nejnovějších výsledků vědy a možností jejich aplikací při výrobě piva k zajištění maximální kvality této potraviny, ale mají vliv na zkoumání všeho, co souvisí s tak citlivou problematikou, jako je ochrana zdraví spotřebitele.

Podíváme-li se na nejvýznamnější činnosti, které byly v loňském roce realizovány vedením BoE za aktivní účasti českých pivovarníků, patří sem především účast na společné mediální akci, která v evropských médiích vyjadřovala názor veřejnosti na iniciativu evropského komisaře pro zdraví Markose Kypriana. Jeho návrhy na regulaci konzumace alkoholu by znamenaly částečnou prohibici v EU a nedbaly na zásady historických, kulturních a dalších rozdílů v oblasti spotřeby alkoholu v Evropě. Tento, zjednodušeně nazývaný „skandinávský model“, byl v původní verzi v důsledku velmi úspěšné mediální kampaně odmítnut. Bylo to tím, že argumenty pivovarníků se opíraly nejen o fakta zpracovaná renomovanými experty, kteří jsou činní mimo pivovarské struktury, a tedy nezávislí a objektivní, ale jejichž argumenty byly navíc shledány jako vědecky podložené, rozumné a objektivní. Byla uznána i tvrzení, že je třeba brát při tak významných rozhodnutích do úvahy principy kulturních, historických i řady dalších rozdílů v oblasti spotřeby a spotřebitelských zvyklostí v zemích EU.

Dalším důležitým krokem bylo, že na základě vzájemné spolupráce národních asociací, členů BoE Rada ministrů financí (ECOFIN) neodsouhlasila zvýšení minimální sazby spotřební daně na pivo, jejíž přijetí by jeho producenty výrazně znevýhodnilo proti výrobcům vína. Významnou pomoc poskytly vládní instituce ČR, což naši pivovarníci velmi oceňují.

Podíváme-li se na první rok fungování českých pivovarníků v evropských pivovarských strukturách, můžeme konstatovat, že se nám podařilo nejen do jejich výkonných i odborných složek prosadit, ale to, co je mnohem důležitější, podílet se na řadě jejich aktivit. Potvrzují to i slova Rodolpha de Looz-Corswarem, generálního tajemníka Brewers of Europe, „Čeští pivovarníci za rok svého členství v Brewers of Europe prokázali, že nejen umí vařit vynikající pivo, ale jsou s to pro něj mnoho pozitivního

udělat, Vážíme si řady nápadů, kterými obohatili naši činnost, a jejich práce ve vedoucích orgánech i v odborných komisích je všeobecně velmi ceněna a napomáhá jak prestiži naší organizace, tak i prosazování zájmů nás, evropských pivovarníků.“ [22]

6 PIVOVARSTVÍ VE SVĚTĚ, TRH S PIVEM

Podle předběžných údajů firmy Hopsteiner zaujímá ČR šestnácté místo ve světě z hlediska celkové produkce piva s roční produkcí cca 19,0 mil. hl. Česká republika se podílí 1,2 % na světové výrobě piva a 3,5 % na výrobě piva v Evropě. Největšími světovými producenty piva v roce 2005 jsou: Čína (308,0 mil. hl.), USA (232,7 mil. hl.), Německo (105,8 mil. hl.) a Rusko (88,4 mil. hl.). (Viz. příloha V: tab. 8, 9)

Ve světě ročně vypije každý člověk průměrně víc než 20 litrů piva a obliba tohoto nápoje stále vzrůstá. Jenom za uplynulý rok se ve světě vypilo více než 158 miliard litrů piva, jehož výrobu zajišťovalo okolo 5 000 pivovarů. Z pohledu roční produkce piva na jednoho obyvatele jsme byli v roce 2005 na I. místě se 179 litry/obyvatele, následují pivařské velmoci, tj. Německo (140 litrů/obyv.) a Velká Británie (100 litrů/obyv.). Česká republika je také první na světě ve spotřebě piva na jednoho obyvatele (podle údajů VÚPS a.s. 156,5 l/obyv. v roce 2005).

Tab.1. Průměrná spotřeba piva v ČR v litrech na 1 obyvatele a rok [17]

Rok	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Spotřeba	157,3	161,4	161,1	159,8	159,9	156,9	159,9	160,9	160,5	156,5

Podle údajů Českého svazu pivovarů a sladoven české pivovary vyprodukovaly v roce 2005 rekordní výstav piva v dosavadní historii samostatné ČR, a to 19 069 451 hl, což je o 1,7 více než v roce 2004. Z toho výstav pro tuzemsko dosáhl 15,970 mil. hl, tj. o 145 tis. hl méně než v roce 2004. Zatímco v roce 2004 pivovary v ČR vyvezly přibližně 14 % své produkce, v roce 2005 se zvýšil podíl exportu z celkové produkce našich pivovarů na 16,3 %. (Viz. příloha II: obr.1, 2, tab. 6).

V roce 2005 v ČR vařilo pivo 38 společností ve 47 průmyslových pivovarech. Dále je v ČR více než 30 restauračních minipivovarů a jejich počet postupně roste. Nejstarší je minipivovar U Fleků, založený v roce 1499, s výstavem piva 2 200 hl v roce 2005. (Viz. příloha III: obr. 3, 4, 5).

Pivovary, díky rostoucí produkci, nejen pozitivně ovlivňují řadu navazujících domácích odvětví např. cestovní ruch, dopravu atd., ale i výrazně pomáhají českému zemědělství, protože kvalita piva je kromě technologií a umění našich odborníků dána také jakostí českého chmele i českého sladovnického ječmene. Průměrná spotřeba piva v České republice je 156,5 litrů na jednoho obyvatele a rok. [17]

6.1 Cenový vývoj u piva

Ceny průmyslových výrobců piva rostou především z důvodů zvyšujících se nákladů na podporu prodeje a distribuci piva, především vlivem růstu cen PHM. Mimo výše uvedené důvody růstu cen piva nelze opomenout neustálý růst cen energií. [17]

Tab. 2. Vývoj průměrných měsíčních cen průmyslových výrobců v roce 2005 v Kč / hl [17]

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Pivo sudové výčepní	1434	1429	1431	1438	1436	1440	1432	1432	1430	1436	1452	1453
Pivo sudové ležák	1986	1976	1994	1998	1989	1998	1989	1984	1979	1987	1995	1990

Tab. 3. Vývoj průměrných měsíčních spotřebitelských cen piva v roce 2005 v Kč / 0,5 l [17]

Název výrobku	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Pivo výčepní, světlé, lahvé	8,65	8,67	8,68	8,47	8,42	8,47	8,43	8,39	8,35	8,38	8,39	8,41
Pivo ležák-značkové, lahvé	16,19	16,25	15,92	16,21	16,29	16,25	16,19	16,20	16,33	16,35	16,26	15,71

6.2 Zahraníční obchod ČR s pivem

V roce 2004 se celkem vyvezlo 3 099,4 tis. hl piva včetně obchodní výměny v rámci EU (dle VÚPS), což je nejvíce v dosavadní historii českého pivovarnictví. V roce 2005 se meziročně zvýšil vývoz piva o 17,5% a ve srovnání s rokem 2000 dokonce o 95,0%. V roce 2005 export tvořil 16 % celkové produkce našich pivovarů, zatímco např. v roce 2001 to bylo pouhých 10,4 %.

České pivo je exportováno především do tradičních destinací, jako je SRN, kam směřuje přes 38 % exportu piva, na dalších místech je Slovensko a Anglie. Trvale zrychlující se tempo exportu zaznamenáváme do USA, Švédska, Ruska a řady dalších zemí. Mezi nejvýznamnější vývozce patří již tradičně Plzeňský Prazdroj, a. s., Pivovary Staropramen, a. s., a Budějovický Budvar, n. p. Přibyli však noví vývozci, především z řad menších nebo malých pivovarů. Např. Lobkovický pivovar vyvezl přes 80 % své produkce,

pivovar Jihlava přes 68 % a z velkých pivovarů si své postavení udržuje i Budějovický Budvar, n. p., který vyvezl přes 47 % své produkce. [17], (Viz. přílohy IV, V: tab. 7, 8, 9).

Tab. 4. Největší vývozci piva v roce 2005 [17]

Podnik	Vývoz v tis. hl	% z výstavu podniku	% z celkového vývozu
Plzeňský Prazdroj	710,8	8,4	22,9
Pivovary Staropramen	642,8	21,7	20,7
Budějovický Budvar	513,7	47,1	16,6
Královská pivovar Krušovice	374,2	42,9	12,1
Drinks Union	231,2	25,1	7,5
Pivovar Jihlava a.s.	158,1	68,2	5,1
Lobkowiczský	87,9	80,2	2,8
PMS Přerov	56,6	6,2	1,8
Starobrno	41,2	5,0	1,3
Městský pivovar Platan	37,7	9,8	1,2
Ostatní	245,2	-	7,9
Celkem	3099,4	100,0	100,0

7 ČESKÁ PIVA ZÍSKÁVAJÍ OCENĚNÍ VE SVĚTĚ I U NÁS

7.1 Pivovar Litovel

Obrovského úspěchu na mezinárodním poli dosáhlo litovelské klasické vařené pivo. Na mezinárodní soutěži The European Beer Star Award 2006 v německém Norimberku získalo bronzovou Evropskou pivní hvězdu. Litovelské pivo uspělo v konkurenci 440 pivních značek. Klasické vařené pivo z Litovle se v loni již stalo Českým pivem roku 2006. Na počátku minulého roku vyhrálo i v soutěži Česká pivní pečeť 2006. Litovelská jedenáctka získala tehdy právo užívat uznávaný titul a známku „Česká pivní pečeť 2006“ po celý loňský rok. Litovelské nealkoholické pivo Free, které se rovněž vaří klasickým způsobem, vyhrálo zase loňský ročník soutěže Pivo České republiky 2006. Po těchto třech zlatých medailích na nejprestižnějších domácích degustačních soutěžích získalo litovelské pivo i dvě medaile na mezinárodních soutěžích – stříbrnou medaili na celosvětovém pivním festivalu Stockholm Beer Festival a krátce poté bronzovou medaili na evropské degustační soutěži The European Beer Star Award. [23]

Další obrovský úspěch sklidilo litovelské pivo tentokrát na 15. ročníku soutěže Zlatý pohár Pivex – Pivo 2007. Z jedné z nejprestižnějších a nejobjektivnějších soutěží v zemi si litovelští pivovarníci odvezli za svá piva celou polovinu všech šesti udělovaných medailí, a to v konkurenci 37 značek piv z 21 pivovarů. V kategorii světlých výčepních piv získal zlatou medaili Litovel Moravan a bronzovou medaili Litovel Clasic. V druhé soutěžní kategorii světlých ležáků získal stříbrnou medaili Litovel Premium. [20]

7.2 Plzeňský Prazdroj

Zlatou, stříbrnou a bronzovou medaili v kategorii „Pilsner českého typu“ si z finále světového pivního poháru (World Beer Cup), jehož evropská část se konala v květnu 2004 v Německu, odvezli zástupci Plzeňského Prazdroje. Vítězi kategorie se staly značky Velkopopovický Kozel výčepní světlý a Radegast Original. Tyto značky navázaly na historický úspěch Radegastu z roku 2002, kdy obsadil první dvě místa v této kategorii a navíc získal stříbro mezi nealkoholickými pivy. [24]

Rekordního úspěchu v letošním roce dosáhl český ležák Pilsner Urquell na prestižním americkém Beverage Testing Institute, který provádí nezávislé odborné hodnocení piva,

vína a lihovin pro koncové spotřebitele, ohodnotil chuťové kvality Pilsner Urquell rekordními 93 body. To je historicky nejvyšší ocenění, které kdy bylo uděleno ležáku plzeňského typu. Český ležák Pilsner Urquell tímto výsledkem porazil všechny známé importované značky. [20]

Velkopopovický Kozel znovu slaví úspěchy na zahraničních trzích . Od roku 2002, kdy byl v rámci licenční výroby uveden na ruský trh, dosáhl pozice nejúspěšnějšího a podle průzkumu již také nejznámějšího českého piva. Objem výroby zaznamenává obrovský nárůst a za období posledních 12 měsíců překročil historickou hranici 1 000 000 hl. Velkopopovický Kozel má na ruském trhu nejvyšší objemový tržní podíl ze všech importovaných značek. Po čtyřech letech je k dostání již na 50 % možných prodejních míst. Tato tradiční česká značka je dnes vůbec nejprodávanějším českým pivem v zahraničí. [25]

7.3 Budějovický Budvar

Tmavý ležák Budweiser Budvar získal od Sdružení přátel piva titul „ Tmavé pivo roku“. Tmavý ležák byl uveden na trh teprve v roce 2004 a od té doby jeho obliba stále roste. Během krátké doby získal již třetí významné ocenění. Dnes se vyváží také do Německa, Velké Británie, Finska, Ruska a do několika dalších zemí. [23]

8 TRENDY DNEŠKA

8.1 Nárůst spotřeby nealkoholického, 11° a tmavého piva

Na základě nárůstu poptávky po nealkoholickém pivu se stále zvyšuje jeho produkce.[26] Výroba nealkoholického piva je podle odborníků složitější než výroba běžného piva. Nealkoholické pivo se vyrábí dvěma způsoby – buď se z něj alkohol odstraňuje, nebo se vaří tak, aby mělo co nejnižší obsah alkoholu. [27]

Například Pivovar Litovel očekává zvýšení celkového výstavu nealko piva Litovel Free na 150 %. Nealkoholické pivo z Litovle bylo již několikrát oceněno na celostátních anonymních degustacích. V Českých Budějovicích získalo titul „Pivo České republiky 2006“. [26]

Konzumenti piva upřednostňují před desetistupňovými pivy tzv. jedenáctková piva, která jsou v současné době jedním z nejrychleji rostoucích segmentů českého pivního trhu. [19]

Češi stále více přicházejí na chuť tmavému pivu, které je zejména o vánočních svátcích velmi oblíbené. Nejprodávanějším černým pivem na českém trhu je stabilně Velkopopovický Kozel Tmavý. Za posledních 12 měsíců vzrostl celkový prodej černého piva na domácím trhu o 11 %, z toho „černý Kozel“ zaujímá nejsilnější pozici-má přibližně třetinu trhu. Nejčastějšími konzumentkami černého piva jsou ženy. Černý Kozel vyniká svou karamelovou chutí a rubínovou barvou. Dokladem jeho kvality a oblíbenosti je i sedminásobné ocenění Tmavého piva roku. [23]

8.2 Trendy v balení piva

Dříve naprosto postačoval jeden typ pivní láhve a jeden typ pivní přepravky, jedno provedení korunkového uzávěru a pouze etikety byly trpěny různé, toto období vystřídalo tržní hospodářství s pestrostí obalů všech úrovní.

Rok 2006 se dá v ČR směle nazvat revolučním rokem pivních obalů. Další z trendů ukázala i konference 4th Central and Eastern European Conference on Packaging vedle lepenkových multipaků jsou to plastové přepravky IML (In-mould-labeling).

Pivní lahve již z hlediska objemu nejsou jen ve standardním provedení (0,33 a 0,5 l). Provedení láhví může být tzv. přípustné (0,25; 0,75; 1; 2; 3; 4 i 5 l) nebo specifické

(0,35 a 0,66 litrů). Sklovina i tvar láhve se vybírá na míru zákazníka. U složitějších tvarů je možné vyhotovit i trojrozměrný model z pryskyřice. Barva skloviny se začíná prosazovat zelená oproti stávající klasice v podobě hnědé.[29] Zabarvení skloviny výrazně snižuje světelnou propustnost, a tak vhodně eliminuje vliv ultrafialového a dalších záření na pivo.[9] Vedle klasického otevíracího korunkového uzávěru je možné dnes objednat láhve s otočnou korunkou či třmenovým uzávěrem.

Kov z hlediska svých vlastností patří k materiálům, které plní snad nejlépe základní ochrannou funkci obalu. Byly představeny plechovky z ocele s 84 % jasu.

Těchto trendů se obávají malé pivovary, kterým změny typů lahví mohou přinést vážné ekonomických problémů. Dosud používané obaly typu NRW má nahradit například u Budějovického Budvaru, Staropramenu či Starobrna nová řada jiných lahví, kterými se firmy chtějí odlišit od konkurence. [29]

8.3 Novinky ve světě

Anheuser-Busch uvedl na trh širokové pivo

Širokové pivo nazvané Redbridge je určeno pro spotřebitele dodržující bezlepkovou dietu. Čirok, primární přísada v Redbridgi, je obilovina bezpečná pro jedince trpící celiakií nebo alergické na některou jinou ze složek pšenice či ječmene. Pěstuje se ve Spojených státech, Africe, jižní Evropě, Střední Americe a jižní Asii. Čiroková piva jsou již léta k dispozici po celém světě a jsou oblíbená zejména v afrických zemích . Redbridge obsahuje 4,8 % alkoholu a bude se prodávat v třetinkových lahvích v šestikusovém balení. Vyrábí se v pivovaru Anheuser-Busch v Merrimacku ve státě New Hampshire, USA. V průběhu vývoje nového piva spolupracoval Anheuser-Busch s Národním fondem pro léčbu celiakie, aby pivo co nejlépe vyhovovalo potřebám konzumentů závislým na bezlepkové dietě.

Anheuser-Busch sídlící v St. Louis je vůdčí americký pivovarský gigant dominující s téměř 49 % podílem americkému trhu piva. Vlastní též 50 % v největší mexické pivovarské společnosti Grupo Modelo a 27 % v čínském pivovarském gigantu Tsingtao. [22]

Mléčné pivo

Pivovar v japonské provincii Hokkaido vyrábí nápoj, k jehož produkci se používá stejná technologie jako u piva, ale základní surovinou je mléko. Jedná se o nízkosladové pivo s mlékem a nápad vyrábět takovýto nápoj vzešel z nutnosti nějakým způsobem využít místní přebytky mléka. Nápoj s názvem „Bilk“ (z anglického „beer“ a „milk“) se začal prodávat v únoru letošního roku. Má údajně ovocný flavor a výrobce doufá, že si ho oblíbí zejména ženy.

S myšlenkou vyrábět takovýto nápoj přišel syn manažera obchodu s nápoji ve městě Nakashibetsu, v jehož okolí je několik mléčných farem. Mladý muž navrhl místnímu pivovaru Abashiri Beer, aby začal vyrábět mléčné pivo v březnu loňského roku, protože tou dobou se farmáři potýkali s problémem, jak zlikvidovat velké přebytky mléka. Ředitel pivovaru se výrobě zprvu bránil a tvrdil, že vzhledem k obsahu laktosy v mléku bude fermentace obtížná, nicméně nakonec souhlasil a pivovar se metodou pokusu a omylu propracoval k nápoji v jeho současné podobě. Mléko se převařilo a do takto ošetřené suroviny se přidala voda, slad, pивní kvasinky a chmel, a začala fermentace. V průběhu kvasného procesu nápoj vypadal a voněl jako čaj s mlékem, nicméně po ukončení fermentace a po zchlazení měl stejnou barvu jako pivo. Mléko tvoří jednu třetinu nápoje, takže na Bilk se pohlíží jako na dobrý způsob, jak zužitkovat mléko, které se neuplatní na místním trhu mléčných výrobků. Při senzorkém hodnocení se zjistilo, že má ovocnou příchut' a že se pravděpodobně hodí jako nápoj i ke sladkostem.

Bilk se prodává v 330 ml lahvích za 380 jenů. Zatím je v prodeji pouze v šesti obchodech s nápoji ve městě Nakashibetu, nicméně výrobce doufá, že zájem o něj bude v celém Japonsku. [22]

SABMiller vybuduje v Rusku nový pivovar

Mezinárodní pivovarnický koncern SABMiller se chystá investovat 170 miliónů dolarů (127 mil. eur) do výstavby nového pivovaru v Rusku, protože profituje z tamní poptávky po prémiových pivech a jeho současné výrobní kapacity nestačí. Nový pivovar bude vybudovaný v Uljanovsku, jenž leží na řece Volze cca 1000 km východně od Moskvy. Rusko zůstává i nadále důležitým trhem pro mezinárodní pivovarnické společnosti, a to i přes nedávné obavy, že původní velmi rychlý vzestup prodeje piva v zemi se začal zpomalovat.

Počáteční výrobní kapacita nového závodu, kde by se pivo mělo začít vařit v roce 2009, bude 3 miliony hektolitřů. Společnost uvádí, že ze závodu bude snadný přístup k silničním i železničním dopravním spojům a rovněž dodavatelé surovin budou poblíž, což je v tak rozlehlé zemi, jako je Rusko, též velmi důležité. Náklady na dopravu surovin a distribuci piva tudíž nebudou neúměrně vysoké.

Uljanovský pivovar bude druhým pivovarem SABMilleru v Rusku. První se nachází jihozápadně od Moskvy a produkuje prémiová piva Zolataja Bočka, Miller Genuine Draft a Velkopopovického Kozla. V minulých letech zažil SABMiller v sektoru prémiových piv silný růst a zmíněné značky se všechny řadí mezi desítku nejprodávanějších piv v Rusku. Pro společnost SABMiller Rusko zůstává i nadále strategickým trhem. Současný podíl na tomto trhu činí 6 % v objemu a vykazuje 15 % průmyslovou ziskovost. V letech 2005-2006 rostl objem jeho výroby v Rusku o 14 %, čili dvakrát více než v tomto období činil růst ruského trhu pivem. [20]

ZÁVĚR

„Pivo – toť silný a mocný nektar.“

Julius Caesar [12]

Během tisíciletí pivo pevně zakotvilo ve světové kultuře a umění. Pivem a jeho krásou se nechali inspirovat malíři, grafici, spisovatelé, básníci, scénáristé i filmaři. [9]

Sladařství a pivovarství z celosvětového hlediska patří mezi nejstarší mikrobiální výroby, které člověk postupně poznával a zdokonaloval od primitivní domácí výroby až po současnou moderní průmyslovou velkoprodukcí. Výroba piva i pěstování surovin pro jeho přípravu, stejně jako výuka odborníků a specializovaný výzkum, mají v našich zemích hlubokou tradici a sehráli významnou roli v celosvětovém vývoji tohoto oboru. [8]

U nás je pivo nejoblíbenějším nápojem, což dokazuje i to, že v jeho spotřebě nemáme na světě konkurenci. Podle Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského se výstav piva v ČR zvýšil a dosáhl rekordní hranice. Počet průmyslových pivovarů se v ČR udržuje na stále stejné úrovni a tendence růstu vývozu piva z ČR pokračuje. [17]

Pro malé pivovary je na trhu obrovská konkurence, proto by měly zaměřit a specializovat svoji výrobu na sortiment třeba dosud neznámý, ale atraktivní, který se časem stane spotřebitelem žádaný. Stále se zvětšuje poptávka po nealkoholickém pivu a v následujících letech ještě poroste. Právě tato skutečnost je pro malé pivovary výzvou, aby zaměřily svoji výrobu tímto směrem, získaly postavení na trhu a dále ho upevňovaly.

Velké pivovary s produkcí několik stovek tisíců hektolitrů piva za rok, již mají svého stálého spotřebitele, který si má z čeho vybírat. Proto by mělo být v zájmu výrobců stále snižovat cenu piva. Důležité je, aby se na úkor snížení cen nesnížila i jejich kvalita. Dostatek financí vede k modernizaci pivovarů a tím bohužel i k ústupu tradičních výrobních postupů. Přináší to větší produkci piva, ale i tady vyvstává otázka kvality.[19, 23, 26, 27]

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [0] ČEPIČKA, J., A KOLEKTIV. *Obecná potravinářská technologie*. VŠCHT Praha, 1995. Kapitola 14, Technologie sladu a piva, s. 182-199. ISBN 80-7080-239-1.
- [0] Vyhláška Ministerstva zemědělství ČR č. 335/1997 Sb., pro pivo (oddíl 3).
- [3] HLAVÁČEK, F., LHOTSKÝ, A. *Pivovarství*. 2. vyd. Praha: SNTL, Nakladatelství technické literatury, n.p., 1972. 540 s. 04-827-72.
- [4] MOTTL, J. *Nápoje: výroba, ošetřování, podávání*. 1. vyd. Praha: Grada, 1996. 105s. ISBN 80-7169-326-X.
- [5] ANGEROVÁ, J., SŮRA, J. *ABC o nápojích*. 1. vyd. Praha: Merkur, 1986. 245 s.
- [6] VERHOEF, B. *Kompletní encyklopedie piva: Podrobný průvodce světem lahodného moku*. (Z nizozemského originálu, přeložila Petra Martínková). 2. vyd. Čestlice: Rebo, 2004. 304 s. ISBN 80-7234-116-2.
- [7] KOSAŘ, K. *Brněnský sládek František Ondřej Poupě a umění vařit pivo*. Brno: Kulturní a informační centrum města Brna, 1995. 79 s.
- [8] BASAŘOVÁ, G., HLAVÁČEK, I. *České pivo*. 2. vyd. Pacov: NUGA, 1999. 231 s. ISBN 80-85903-08-3.
- [9] ZÝBRT, V. *Velká kniha piva: Vše o pivu*. 1. vyd. Olomouc: Rubico, 2005. 280 s. ISBN 80-7346-054-8.
- [10] JACKSON, M. *Great Beer Guide*. 1st ed. London: Dorling Kindersley Limited, 2000. 544 s. ISBN 80-86144-17-8.
- [11] BUHNER, S.H. *Sacred Herbal Healing Beers*. 1st ed. Siris Books, 2002. 455 s. ISBN 80-7207-484-4.
- [12] SMITH, G., GETTY, C. *Bible pijáků piva: tradice, kuriozity a historie: encyklopedické informace a poezie*. (Z anglického originálu...přeložila Jaroslava Kočová). Praha: Pragma, 1997. 288 s. ISBN 80-7205-669-7.
- [13] CICHÁ, I. *Pivovary Moravy a Slezska*. Český Těšín: Region Silesia, s.r.o., 2002. 109 s. ISBN 80-238-9776-4.

- [14] HAD, M., STACH, S., URBAN, L. *Česká republika v Evropské unii: členství, přínosy, výzvy*. Praha: Linde Praha, a.s., 2006. 200 s. ISBN 80-7201-611-3.
- [15] JUROVÁ, M. *Evropská unie-odvětví a infrastruktura*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 1999. 115 s. ISBN 80-7226-219-x.
- [16] RICKEN, K.H., BRAAKOVÁ, H. *Gesund mit Bier*. Falken: Niedernhausen/Ts., SRN, 1999. 88 s. ISBN 80-85805-97-9.
- [17] ALTOVÁ, M. *Situační a výhledová zpráva-chmel a pivo: červen 2006*. Praha: Odbor rostlinných komodit MZe ČR. 47 s. ISBN 80-7084-521-X. Dostupný z WWW: <http://www.mze.cz/> v „oddíle“ zemědělská výroba/publikace/situační a výhledové zprávy.
- [18] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce*. Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 11. Ročník VII. 11/2006. ISSN 1801-9110.
- [19] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce*. Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 3. Ročník VII. 3/2006. ISSN 1801-9110.
- [20] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce*. Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 5. Ročník VIII. 5/2007. ISSN 1801-9110.
- [21] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce*. Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 6. Ročník VI. 6/2005. ISSN 1801-9110.
- [22] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce*. Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 3. Ročník VIII. 3/2007. ISSN 1801-9110.
- [23] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce*. Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 1. Ročník VIII. 1/2007. ISSN 1801-9110.

- [24] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce.* Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 6. Ročník V. 6/2004. ISSN 1801-9110.
- [25] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce.* Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 2. Ročník VIII. 2/2007. ISSN 1801-9110.
- [26] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce.* Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 12. Ročník VIII. 5/2007. ISSN 1801-9110.
- [27] *Potravinářská Revue: odborný časopis pro výživu, výrobu potravin a obchod.* Vydává AGRAL s.r.o. Periodicita čtvrtletí. 3/2005.
- [28] *Potravinářská Revue: odborný časopis pro výživu, výrobu potravin a obchod.* Vydává AGRAL s.r.o. Periodicita čtvrtletí. 1/2006.
- [29] *Svět balení.* Vydavatel SYBA. Praha. 5/2006. ISSN 1212-7809.
- [30] *Potravinářský zpravodaj: list Potravinářské komory ČR/Federace výrobců potravin, nápojů a zpracovatelů zemědělské produkce.* Vydává AGRAL s.r.o. Číslo 5. Ročník V. 5/2004. ISSN 1801-9110.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

a. s.	akciová společnost
aj.	a jiné
atd.	a tak dále
BoE	Brewers of Europe
cca	cirka, přibližně, zhruba
ČR	Česká republika
EAFRD	Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova
EBCU	Evropská unie pivních spotřebitelů
ECOFIN	Rada ministrů hospodářství a financí
EU	Evropská unie
mil.	milion
mld.	miliarda
MZe	Ministerstvo zemědělství
n. p.	národní podnik
Např.	Například
Obyv.	Obyvatel
PHM	Pohonné hmoty a maziva
popř.	popřípadě
Př. n. l.	Před naším letopočtem
SAB	South African Brreweries – Jihoafrické pivovary
SAPS	Režim jednotné platby na plochu
SPP	Sdružení přátel piva
tis.	tisíc
tj.	to je
Tzv.	Takzvaný
UV záření	Ultrafialové záření
Viz.	K vidění
VÚPS	Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s.Praha

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Průměrná spotřeba piva v ČR v litrech na 1 obyvatele a rok [17].....	50
Tab. 2. Vývoj průměrných měsíčních cen průmyslových výrobců v roce 2005 v Kč / hl [17].....	51
Tab. 3. Vývoj průměrných měsíčních spotřebitelských cen piva v roce 2005 v Kč / 0,5l [17].....	51
Tab. 4. Největší vývozci piva v roce 2005 [17].....	52

SEZNAM PŘÍLOH

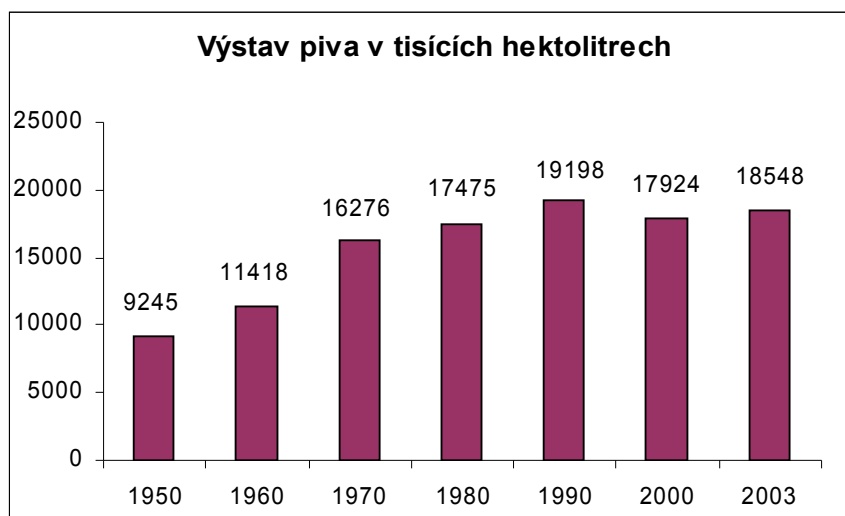
- P I Obsahové látky v pivu. [16]
- P II Vývoj výstavu piva v ČR. [17, 30]
- P III Stav pivovarů. [30]
- P IV Vývoz piva podle hlavních odběratelských zemí. [17]
- P V Výstav piva v roce 2005 podle odbytového určení v sortimentním členění,
světová produkce piva ve vybraných zemích. [17]

PŘÍLOHA P I: OBSAHOVÉ LÁTKY V PIVU [16]

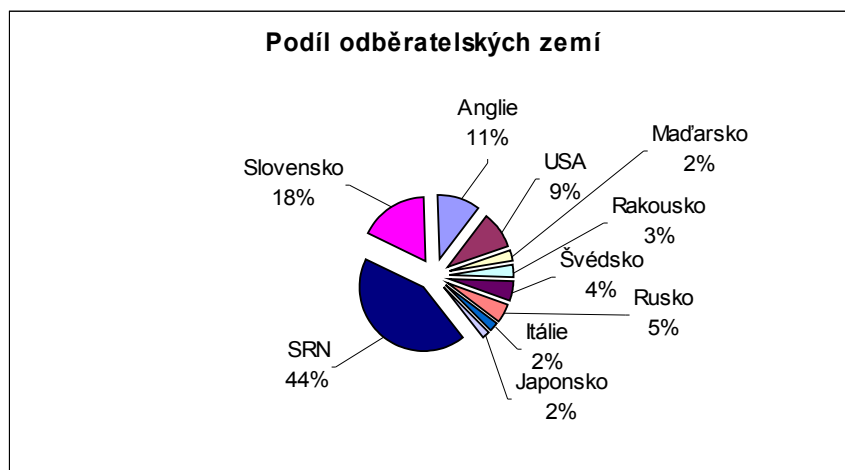
Tab. 5. Látky obsažené v pivu [16]

	Obsahová látka	množství
Základní složky	voda	920,2 g/1000g
	sacharidy	28,0 g/l
	bílkoviny	5,0 g/l
	alkohol	5,07 ml/100ml
	oxid uhličitý	0,5 g/100g
Minerální látky	celk. fosfor	319 mg/l
	chloridy	174 mg/l
	draslík	518 mg/l
	vápník	35 mg/l
	sodík	33 mg/l
	hořčík	98 mg/l
	sírany	168 mg/l
	měď	0,10 mg/l
	mangan	0,16 mg/l
	zinek	0,06 mg/l
	železo	0,12 mg/l
Vitaminy	thiamin	0,029 mg/l
	riboflavin	0,336 mg/l
	kyselina pantothenová	1,490 mg/l
	niacin	7,738 mg/l
	pyridoxin	0,619 mg/l

PŘÍLOHA P II: VÝVOJ VÝSTAVU PIVA V ČR [17, 30]



Obr. 1. Výstav piva v tisících hektolitrech za rok 2003 [30]

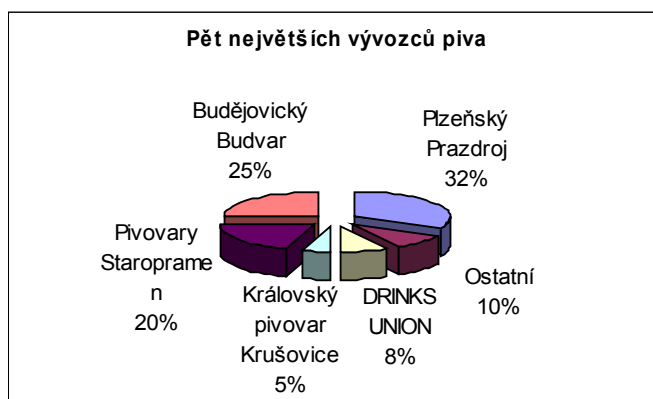


Obr. 2. Podíl odběratelských zemí za rok 2003 [30]

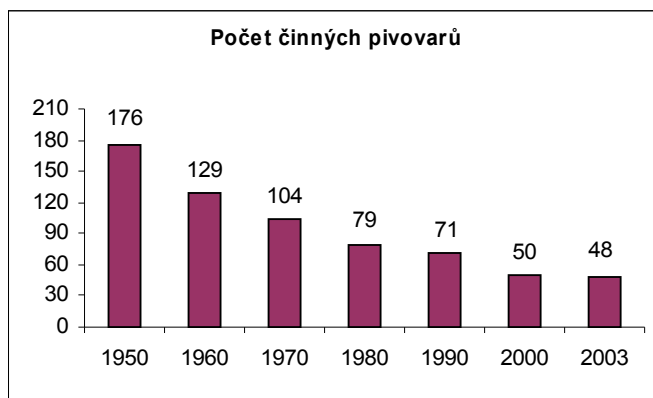
Tab. 6. Vývoj výstavu piva v ČR

rok	Výstav piva					Počet pivovarů v ČR	Prům. výstav 1 pivovaru tis. hl/rok
	Celkem mil. hl	Lahvové ¹⁾		Na vývoz			
		mil. hl	%	mil. hl	%		
1950	9,245	1,690	18,28	0,036	0,38	176	53
1960	11,418	4,531	39,68	0,425	3,72	129	89
1970	16,267	7,369	45,30	0,950	5,84	104	157
1980	17,475	9,502	54,37	1,601	9,16	81	221
1990	19,198	10,708	55,78	1,934 ²⁾	10,07	71	270
1995	17,838	9,524	53,39	1,403	7,87	70	255
1996	18,242	9,979	54,70	1,791	9,82	65	281
1997	18,649	10,058	53,93	1,954	10,48	62	301
1998	18,262	9,618	52,58	1,749	9,56	61	300
1999	17,863	8,710	48,76	1,401	7,84	56	319
2000	17,916	8,500	47,44	1,700	9,49	52	314
2001	17,881	8,848	48,49	1,855	10,37	54	319
2002	18,178	8,841	48,64	1,976	10,86	54	337
2003	18,548	9,098	49,05	2,130	11,48	54	386
2004	18,753	9,467	50,48	2,638	14,07	53	354
2005	19,069	9,698	50,86	3,099	16,25	53	360

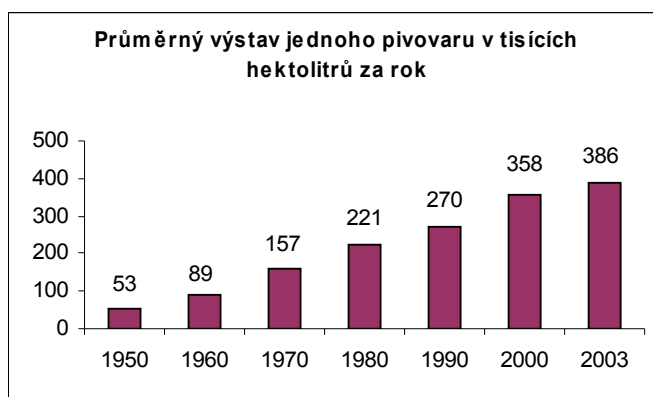
PŘÍLOHA III: STAV PIVOVARŮ [30]



Obr. 3. Pět největších vývozců piva, rok 2003 [30]



Obr. 4. Počet činných pivovarů [30]



Obr. 5. Průměrný výstav jednoho pivovaru v tisících hektolitrů za rok [30]

PŘÍLOHA IV: VÝVOZ PIVA PODLE HLAVNÍCH ODBĚRATELSKÝCH ZEMÍ [17]

Tab . 7. Vývoz piva podle hlavních odběratelských zemí [17]

Odběratelská země	Vývoz v tis. hl	Index 2005/2004
Německo	1195,0	133,0
Slovensko	460,8	92,2
Velká Británie	281,3	92,3
USA	191,7	106,8
Maďarsko	153,7	79,6
Švédsko	135,4	135,8
Rusko	125,0	130,8
Belgie	113,1	3040,1
Rakousko	72,8	104,6
Itálie	50,7	141,2
Polsko	37,6	86,8
Finsko	34,9	131,6
Kanada	31,1	106,1
Francie	21,4	169,0
Švýcarsko	18,0	104,6
Holandsko	16,7	1041,5
Dánsko	16,7	113,5
Španělsko	16,5	100,3
Litva	12,0	195,1
Chorvatsko	11,4	101,6
Celkem 20 zemí	2995,6	118,7
Ostatní	103,8	91,1
Celkem	3099,4	117,5

PŘÍLOHA V: VÝSTAV PIVA V ROCE 2005 PODLE ODBYTOVÉHO URČENÍ V SORTIMENTNÍM ČLENĚNÍ, SVĚTOVÁ PRODUKCE PIVA VE VYBRANÝCH ZEMÍCH [17]

Tab. 8. Výstav piva v roce 2005 podle odbytového určení v sortimentním členění [17]

Sortimentní členění	Výstav piva		z toho:			
	celkem (tis.)		pro tuzemsko		pro vývoz	
	hl	%	hl	%	hl	%
Podle obalů						
Lahve	9036,9	47,4	7041,8	44,1	1995,1	64,4
Plechovky	606,8	3,2	361,1	2,3	245,8	7,9
Pet lahve	50,1	0,3	46,0	0,3	4,1	0,1
Minisoudky	1,5	0,0	4,3	0,0	0,2	0,0
Sudy	8799,2	46,1	8152,8	51,1	646,4	20,9
Cisterny	572,0	3,0	364,1	2,3	207,9	6,7
Celkem	19069,5	100,0	15970,1	100,0	3099,4	100,0
podle druhů						
Lehká piva	371,5	2,0	340,2	2,1	31,3	1,0
Piva se sníž. obsahem cukru	21,3	0,1	21,1	0,1	0,1	0,0
Výčepní piva	11396,1	59,8	10818,5	67,7	577,6	18,6
Ležáky	6827,3	35,8	4450,4	27,9	2376,9	76,7
Speciální piva	210,4	1,1	141,2	0,9	69,2	2,2
Nealkoholická piva	238,7	1,3	195,5	1,2	43,2	1,4
Ochucená piva	1,6	0,0	1,5	0,0	0,1	0,0
Svrchně kvašená piva	2,6	0,0	1,7	0,0	0,9	0,0
Celkem	19069,5	100,0	15970,1	100,0	3099,4	100,0
podle barvy						
Světlé pivo	18521,1	97,1	15690,1	98,3	2831,0	91,3
Tmavé a polotmavé pivo	545,1	2,9	276,7	1,7	268,4	8,7
Řezané pivo	3,3	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0
Celkem	19069,5	100,0	15970,1	100,0	3099,4	100,0

Tab. 9. Světová produkce piva ve vybraných zemích [17]

Stát	Mil. hl					+ / - změna v %		
	2001	2002	2003	2004	2005*	Podíl v %	39175	39206
USA	231	233	230,4	234,4	232,7	14,7	1,7	-0,7
Čína	225	236	262,2	291	308	19,5	11	5,8
Německo	108,5	108,4	105,5	105,8	105,8	6,7	0,3	0
Brazílie	83	85	83	82,6	85	5,4	-0,5	2,9
Japonsko	71,2	69,3	65	65,5	64,2	4,1	0,8	-2
Velká Británie	56,8	56,7	58	58,8	58,9	3,7	1,4	0,2
Mexiko	63,5	64	66,4	62	63	4	-6,6	1,6
Rusko	65	73,9	75,6	84,2	88,4	5,6	11,4	5
Španělsko	27,7	27,9	29,7	30,2	30,2	1,9	1,7	0
Jihoafrická rep.	24,5	24,4	25,3	25,5	25,5	1,6	0,8	0
Nizozemsko	25,3	24,9	25,1	23,8	23	1,5	-5,2	-3,4
Kanada	23,2	22	23	23,1	23,2	1,5	0,4	0,4
Polsko	24,1	26	27,3	28	28,5	1,8	2,6	1,8
Francie	18,9	18,3	18,1	18,6	18,6	1,2	2,8	0
ČR	17,9	18,1	17,9	18,8	19	1,2	5	1,1
Austrálie	17,2	17,5	17,3	16,9	16,9	1,1	-2,3	0
Venezuela	15,8	16	15	21,6	22	1,4	44	1,9
Kolumbie	16	16	15,5	12,8	13	0,8	-17,4	1,6
Belgie	15	15,7	15,7	17,4	17,2	1,1	10,8	-1,1
Ukrajina	13,1	15	26,9	19,2	21,9	1,4	13,6	14,1
Maďarsko	7,1	7,5	7,8	6,9	7	0,4	-11,5	1,4
Slovensko	4,6	4,8	4,8	4,2	4,2	0,3	-12,5	0
SVĚT CELKEM	1420,7	1450,9	1496,5	1551,8	1580,8	100	3,7	1,9
- z toho Evropa	492,37	506	516,2	531,4	537,1	34	2,9	1,1
Amerika	474,8	479,8	478,9	483,6	486,6	30,8	1	0,6
Asie	369,2	380	415,2	448,5	466,1	29,5	8	3,9
Afrika	63,4	63,6	64,8	67,1	70	4,4	3,5	4,3
Austrálie	21	21,5	21,4	21	21	1,3	-1,9	0