

Česká zemědělská univerzita

v Praze



Technická fakulta

Katedra technologických zařízení staveb

Trendy ve vývoji nových alkoholických a míchaných nápojů

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Ladislav Chládek, CSc.

Autor bakalářské práce: Michal Hofman

Praha 2012

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra technologických zařízení staveb

Akademický rok 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michal Hofman

obor Obchod a podnikání s technikou

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze
čl. 16 určuje tuto bakalářskou práci.

Název práce: **Trendy ve vývoji nových alkoholických a
míchaných nápojů**

Osnova bakalářské práce:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Literární rešerše
4. Závěr
5. Seznam literatury
6. Přílohy

Rozsah hlavní textové části: 30 - 40 stran

Doporučené zdroje:

- 1 KUNZE, W.: Technology of Brewing and Malting, 3rd completely updated English Edition, 2004, Berlin: VLB, 950 s. ISBN 3-921 690 – 49- 8
2. KOSAŘ, K.- PROCHÁZKA, S. Technologie výroby piva a sladu. První. vydání. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. 398 s. ISBN 80-902658-3,
3. CHLÁDEK, L. Pivovarnictví, 2007. První vydání. Praha: Grada 2007. ISBN: 978-80-247-1616-9,
4. Odborné články s nápojovou tematikou, časopisy Brauwelt International English version, Kvasný průmysl, ročníky 1995 - 2009,
5. Odborné články s nápojovou tematikou na webu.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Ladislav Chládek, CSc.**

Termín zadání diplomové práce: listopad 2009

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2011


.....
Vedoucí katedry




.....
Děkan

V Praze dne: 30. 11. 2009

PROHLÁŠENÍ

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Česká zemědělská univerzita v Praze má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Česká zemědělská univerzita v Praze oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Praze dne 30. 3. 2012

Michal Hofman

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat doc. Ing. Ladislavu Chládkovi, CSc., vedoucímu bakalářské práce, který svými odbornými znalostmi přispěl k vyhotovení této bakalářské práce.

SOUHRN

Tato práce zachycuje základní pohled na oblast alkoholového průmyslu. Tematicky je rozdělena do čtyř oblastí – pivo, víno, lihoviny a míchané nápoje. Každá kapitola je zaměřena na historický kontext, využívané technologie včetně použitých výrobních prostředků a oblast vlastní výroby. Součástí je též zachycení aktuálních trendů v daných oblastech a to jak z celosvětového tak i z českého pohledu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Pivo, víno, lihoviny, míchané nápoje, technologie, výroba, trendy, kvašení, kvasinky

TITLE

Trends in developments of new alcoholic and blended beverages

SUMMARY

This work shows the basic view on the alcohol industry. It is divided into four areas - beer, wine, spirits and mixed drinks. Each chapter focuses on the historical context, including the technology used by the production and regional production. The part about the (concerns) focuses on both global and the Czech point view.

KEY WORDS

Beer, wine, spirits, mixed drinks, technology, production, trends, fermenting, yeasts

OBSAH

1. Úvod	1
2. Cíl práce a metodika	2
3. Pivo	3
3.1. ÚVOD A HISTORIE V PIVOVARNICTVÍ.....	3
3.2. SUROVINY PRO VÝROBU PIVA	3
3.2.1. Voda	3
3.2.2. Chmel	4
3.2.3. Slad	4
3.2.4. Pivovarské kvasnice	5
3.3. VÝROBA PIVA - TECHNOLOGIE	5
3.3.1. Extrakt původní mladiny a stupňovitost piva	5
3.3.1. Technologický postup výroby piva.....	6
3.4. PIVOVARNICKÁ ZAŘÍZENÍ.....	7
3.4.1. Varna	7
3.4.2. Scezovací kádě	7
3.4.3. Mladinová pánev	8
3.4.4. Vířivá kád'.....	9
3.4.5. Chlazení.....	9
3.4.6. Hlavní kvašení mladiny	9
3.4.7. Ležení piva	10
3.4.8. Filtrační zařízení	10
3.5. PIVO V ČESKÉ REPUBLICE.....	10
3.6. NOVÉ TRENDY V TECHNOLOGII VÝROBY PIVA.....	11
3.6.1. Vaření piva ze 100 % ovesného sladu	11
3.6.2. Částečná náhrada sladu z ječmene pšeničnými otrubami	11
3.6.3. Zlepšení kvašení mladiny	12
3.6.4. Rehydratace sušených pivovarských kvasnic (ADY – Active Dry Brewing).....	12
3.6.5. Využití kyseliny mléčné ve sladovně	12
3.6.6. Sladování extrémně malých množství ječmene	12
3.6.7. HGB technologie	13
3.7. NOVINKY V KONZUMACI PIVA.....	13
3.7.1. Radler	13
3.7.2. Ochucená piva	14
3.7.3. Nealkoholické pivo.....	15
4. Víno	17
4.1. ÚVOD A HISTORIE VINOHRADNICTVÍ A VINAŘSTVÍ.....	17
4.2. CHARAKTERISTIKA A ROZDĚLENÍ RÉVOVÝCH ODRŮD A VÍN.....	18
4.2.1. Třídění vín dle zákona	18
4.2.2. Vinná réva	19
4.3. VÝROBA PŘÍRODNÍCH VÍN	20
4.3.1. Principy výroby vína	20
4.4. VÍNO V ČESKÉ REPUBLICE.....	22
4.5. VÝVOJ NOVÝCH ODRŮD RÉVY VINNÉ	23
4.6. MODERNÍ TECHNOLOGIE VE VINAŘSTVÍ	24
4.6.1. IT ve vinařství.....	24
4.6.2. Propagace Českého a moravského vinařství.....	24

5. Lihoviny	26
5.1. HISTORIE VÝROBY LIHOVIN	26
5.1.1. Historie lihovarnictví v českých zemích.....	27
5.1.2. Lihoviny ve světě.....	27
5.1.3. Tradiční a známé destiláty	27
5.2. VÝROBA LIHOVIN.....	28
5.2.1. Lihové kvašení.....	30
5.3. SUROVINY A POMOCNÉ LÁTKY PŘI VÝROBĚ LIHU	31
5.3.1. Škrobnaté suroviny	31
5.3.2. Suroviny obsahující inulin.....	31
5.3.3. Suroviny obsahující sacharosu	32
5.3.4. Ovoce jako surovina pro výrobu lihovin	32
5.3.5. Pomocné látky	32
5.4. TRENDY VE VÝVOJI LIHOVIN	32
5.4.1. Nové způsoby kvašení melasových zápar.....	33
5.4.2. Využití oxidu uhličitého	34
5.4.3. Využití bakterií k výrobě ethalonu	34
6. Míchané nápoje	36
6.1. DRUHY MÍCHANÝCH NÁPOJŮ	36
6.2. ZPŮSOB PŘÍPRAVY.....	38
6.3. TRENDY VE VÝVOJI MÍCHANÝCH NÁPOJŮ	38
7. Závěr	40
8. Seznam použité literatury	41
9. Seznam obrázků	43

1. Úvod

Alkohol – jeho výroba, historie užívání, pozitivní i negativní účinky – to vše je známo lidstvu již tisíce let. Každý se považuje za znalce, téměř každý za minimálně příležitostného konzumenta, ale kdo skutečně zná detaily výroby, využívané technologie či aktuální možnosti a směry jeho zpracování?

Tato práce se v tomto směru zaměřuje na stručný, ale relativně výstižný přehled základních informací o čtyřech oblastech alkoholových produktů. V tématech pivo, víno, lihoviny a míchané nápoje jsou zachycena základní historická fakta, používané technologie, původní i aktuální výrobní procesy. Součástí práce jsou využívané suroviny, výrobní prostředky a v závěru každé kapitoly aktuální trendy – a to jak z pohledu výrobců tak i konzumentů. Každá oblast současně definuje nejznámější nebo nejčastěji užívané druhy a typy produktů. Klíčovou částí této práce je stručný pohled na aktuální obchodně technologické možnosti.

Z pohledu, nám snad nejbližšího alkoholického nápoje, piva, můžeme hovořit o absolutním boomu nových, nízkoalkoholických, často ochucených typů. Přesto, tradiční a známé typy klasických piv, jsou i nadále nosným artiklem současné poptávky. V oblasti vína se aktuální trendy přesouvají do sféry využití nejnovější výpočetní techniky. Vinaři tak kromě tradičního pobytu ve vinohradu, využívají moderní informační technologie jako nástroj pro řízení a rozvoj svého podnikání. Obdobně je tomu i v oblasti zpracování lihovin, navíc však rozšířenou o výraznou podporu nejnovějších výzkumů pro vlastní technologie zpracování. Zde můžeme hovořit např. o významném využití oxidu uhličitého či melasových zápar. Na významu též nabývá dokonalé vytěžení všech vstupních surovin. Oblast míchaných nápojů můžeme v podstatě jako celek považovat za moderní trend a novou formu konzumace, nahrazující tradiční typy alkoholických nápojů. V poslední době pak významně rozšířenou o přechod ke konzumaci nealkoholických míchaných nápojů či nápojů podporující dnešní moderní styl.

2. Cíl práce a metodika

Cílem této práce je ucelený přehled o technologických trendech při vývoji a spotřebě alkoholických nápojů. Toto je zasazeno do historického kontextu výroby třech nejznámějších typů alkoholických nápojů – piva, vína a lihovin, doplněno o nově se rozvíjející oblast míchaných nápojů. Celá práce bude zpracována formou literární rešerše.

Kapitoly tři až sedm budou rozčleněny do tematických celků v následujícím členění:

- 1) historie a charakteristika produktu
- 2) výroba a používaná technologie
- 3) vstupní suroviny a druhy produktů
- 4) aktuální trendy

Jedním z doprovodných cílů této práce bude též specifický pohled na oblast piva a vína v České republice. Významná část práce, korespondující s jednoznačnou preferencí konzumentů v naší republice, bude věnována oblasti piva a pivovarskému průmyslu a to jak z pohledu klasické výroby tak moderních trendů.

3. Pivo

3.1. Úvod a historie v pivovarnictví

Pivovarnictví je jeden z nejstarších oborů lidské činnosti sahající hluboko do historie života na naší planetě. Nejméně 7000 let před naším letopočtem se již v Mezopotámii, považované za kolébku pivovarnictví, pěstovaly různé obiloviny, především ječmen, pšenice a proso, které sloužily k přípravě chleba, ale zřejmě i kvašených nápojů, předchůdců dnešního piva. Výroba piva se rozvíjela od velice primitivních postupů používaných v každé domácnosti, kde pivo sloužilo nejen jako nápoj, ale i jako základ pro různé pokrmy. Následovalo období řemeslné výroby, stále založené na empirické přípravě, kterou pouze aktivní sládky vylepšovali praktickými zkouškami dílčích úprav technologie. Velký pokrok v poznání složitých chemických, fyzikálních a biochemických procesů probíhající při výrobě piva i postupné zdokonalování znalostí o mikrobiálních producentech tohoto nápoje (pivovarských kvasinkách) přinesly výsledky vědeckého bádání narůstající od konce 18. století. Tyto poznatky také umožnily přechod pivovarství a přípravy sladu na průmyslovou výrobu. Ve dvacátém století se výroba piva propracovala, i přes určité stagnace v době hospodářských krizí a dvou světových válek, ve velmi moderní průmyslovou velkoprodukcí.[2]

Pivo je slabě alkoholický nápoj, který vzniká řízeným kvašením cukernatého roztoku, povařeného s chmelem nebo chmelovým výrobkem, kvašený vybraným kmenem pivovarských kvasinek při technologicky určených teplotách a dobách hlavního kvašení a ležení piva. Jako zdroj cukru se pro pivo používá v naší zemi většinou škrob, obsažený v ječném sladu, výjimečně se nahrazuje jinou škrobnatou surovinou nebo přímo cukrem. [1]

3.2. Suroviny pro výrobu piva

3.2.1. Voda

Voda je vedle sladu, chmele a kvasnic základní surovinou pro výrobu piva. Pokud se používá pro vaření piva, tak se nazývá varní vodou. Voda užitá pro mytí a čištění provozu v pivovaru se nazývá užitková. Spotřeba vody mnohokrát převyšuje objem vyrobeného piva,

na výrobu jednoho litru piva se spotřebuje v závislosti na velikosti a technickém stavu velkého pivovaru od sedmi do dvanácti litrů vody. Samozřejmě malé restaurační pivovárky (U Fleků, Novoměstský pivovar v Praze a další), pokud vytácejí pivo přímo z výčepních tanků, mají spotřebu vody podstatně nižší, protože odpadají velké spotřebiče vody, jako jsou linky na mytí a plnění láhví či sudů. [1]

3.2.2. Chmel

Chmel, jedna ze tří základních surovin pro výrobu piva, jsou v podstatě usušené chmelové hlávky samičích rostlin chmele evropského (*humulus lupulus var. europeus*) z čeledi konopovitých (*Cannabaceae*). Kyseliny obsažené ve chmelu poskytují pivu typickou hořkou chuť, přispívají k tvorbě charakteristického aroma, působí jako srážecí činidlo při vylučování vysokomolekulárních dusíkatých látek mladiny, ovlivňují pěnivost a mají baktericidní a konzervační účinek. Jejich přítomnost je nenahraditelná pro vytváření chemických a sensorických vlastností piva. Pro kvalitu chmele je rozhodující obsah pivovarnicky cenných složek, zejména pryskyřic, polyfenolů a silic. Chmelové pryskyřice jsou původem hořké chuti piva. [1]

Obr. 1 – Chmel otáčivý



Zdroj: KODEDA, M. *Chmel - historie pěstování* [online]. 2008 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.pivovary.info/view.php?cisloclanku=2008050002>

3.2.3. Slad

Slad se vyrábí převážně ze sladovnického dvouřadého ječmene (ječný slad) nebo z pšenice (pšeničný slad) [1]

Ječný slad – pro výrobu sladu a sladových výtažků se na našem území pěstují vybrané odrůdy jarního dvouřadého ječmene, např. Rubín, Jubilant, Forum a další, které patří

k nejkvalitnějším odrůdám na světě. Slad se vyrábí z ječmene po čtyř- až pětitédenním dozrávání v silech. [1]

Pšeničný slad – Používá se pro výrobu bílých pšeničných piv, svrchně kvašených, míchá se však společně s ječným sladem. Pro výrobu sladu se používají pšenice s nižším obsahem lepku. Protože pšenice nemá pluchy, nevytváří samotný pšeničný sladový šrot dostatečnou filtrační vrstvu na scezovací kádi. [1]

Obr. 2 – Plzeňský slad



Zdroj: BRELEX. *Slad* [online]. [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.brelex.cz/faq.php>

3.2.4. Pivovarské kvasnice

Původně se vyrobená mladina zakvašovala zákvasem, získaným z předchozí várky, obdobně jako v pekárně, když zbyl kvásek z předešlé várky. Tyto kvasnice byly získány původně ze samovolného zakvašení, které se dosud používá pro výrobu zejména belgických piv, např. lambic nebo gueuze. V současné době jsou pod pojmem pivovarské kvasinky zahrnovány dva druhy, *Saccharomyces cerevisiae* Hansen (kvasinky svrchního kvašení) a *Saccharomyces uvarum* (kvasinky spodního kvašení). Oba druhy kvasnic se vzájemně liší svými vlastnostmi, což se odráží v jejich technologickém použití. [1]

3.3. Výroba piva - technologie

3.3.1. Extrakt původní mladiny a stupňovitost piva

Obsah alkoholu ve vyrobeném pivu je dán množstvím extraktu v mladině, který se získá prací na varně, takzvaným rmutováním, ze škrobu, obsaženého v ječném či pšeničném sladu. Na 1hl 12 % piva musíme použít přibližně 17 – 20 kg sladu, 1,4 kg chmelových pelet

a 0,5 – 1,0 litr násadných kvasnic. Druh použitého sladu ovlivňuje barvu vyrobeného piva. Pro světlá piva se používají světlé slady, pro polotmavá piva se část světlého sladu nahrazuje mnichovským, pro tmavá piva se navíc používá karamelový a barvicí slad. [1]

3.3.1. Technologický postup výroby piva

Výroba piva se skládá z:

- šrotování – rozemletí sladu
- rmutování – šrot se smíchá z vodou a pomalu se zahřívá (rmutuje). Škrobová zrna začínají bobtnat a při teplotě cca 52 °C z nich vzniká škrobový maz, který se při dosažení teploty 72–75 °C zcukřuje
- scezování sladiny – oddělení kapalně fáze tzv. sladiny a pevné fáze, tzv. mláto. Po určité době mláto sedimentuje na dně kádě přes které protéká a čistí se sladina. První část sladiny je kalná a proto se vrací zpět nad vrstvu mláta, čirá mladina se přečerpává do mladinové pánve. Zbýlé mláto se používá jako krmivo v zemědělství
- výroba mladiny – scezená sladina se vaří spolu s chmelovým granulátem nebo v kombinaci s chmelovým extraktem (výjimečně přírodní hlávkový chmel u Budvaru) a výsledkem je vznik mladiny
- separace horkých kalů – mladina se načerpá do vířivé kádě a následně se v kádi roztočí. Rotující pohyb vynese těžší kaly nejdříve ke stěně kádě, potom při zpomalování ke středu kde se ukládají ve formě kuželů. Po zastavení pohybu se vyčeřená mladina odčerpává do chladiče mladiny
- chlazení mladiny – mladina ve VK má teplotu přibližně 95 °C. Aby bylo možné přidat kvasnice je nutné mladinu zchladit v chladiči na teplotu 6 – 8 °C
- provzdušňování mladiny – mladina zchlazená na zákvasnou teplotu 6 °C se provzdušňuje sterilním vzduchem nebo kyslíkem
- zakvašování mladiny – zchlazená a provzdušněná mladina se zakvasí kulturními várečnými kvasnicemi, z pravidla se dává 0,5 litru kvasnic na 100 litrů mladiny
- hlavní kvašení – účelem hlavního kvašení je převedení extraktu na alkohol a oxid uhličitý.

- ležení piva – po skončení procesu hlavního kvašení je mladé pivo přečerpáno do ležáckých tanků, kde dále leží při teplotě 0 až 3 °C, aby dosáhlo chuťové zralosti a dostatečně se nasýtilo oxidem uhličitým
- filtrace a pasterace – střední a velké pivovary pivo filtrují za účelem získání průzračného nápoje. Filtrované pivo je možné pasterovat, čímž se prodlužuje doba jeho životnosti.

3.4. Pivovarnická zařízení

3.4.1. Varna

Účelem práce na varně je výroba sladiny, tj. cukernatého roztoku, který se získá rmutováním, při kterém se pomocí biochemických pochodů převádí škrob ze sladového zrna na cukr. Jedná se o biochemickou reakci. Na varně dále probíhá povaření sladiny se chmelem, takzvaný chmelovar, při kterém ze sladiny vzniká mladina. [1, 10]

Obr. 3 – Varna pivovaru Gambrinus



Zdroj: PLZEŇSKÝ PRAZDROJ. *Prazdroj a Gambrinus* [online]. 2012 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.prazdroj.cz/cz/pro-media/aktualne/1056>

3.4.2. Scezovací kádě

Scezovací kádě bývaly dříve vyrobeny z ocelového plechu či mědi. V současné době se používají výhradně korozivzdorné oceli, někdy s měděnou pokrývkou. Typickým prvkem scezovací kádě starého provedení bývaly scezovací kohouty, které jsou v současné době nahrazeny scezovacím čerpadlem. Dno scezovací nádoby má po celé ploše pro každých 1,2 až 1,5 m² plochy otvor, k němuž je připojeno scezovací potrubí. Plocha scezovacího dna

vymezuje výkon varny. U moderních scezovacích kádí se z důvodu zamezení přírůstku kyslíku plní spodem, čímž se rovněž docílí zrychlení plnění kádě na 7 až 8 minut, pod jalové dno se dostane méně kalů, zvýší se kyprost mláta a sníží se styk díla se vzdušným kyslíkem. [2]

Obr. 4 – Scezovací kohouty



Zdroj: Pivní.info. *Pivní slavnosti v protivínském Platanu* [online]. 2008 [cit. 2012-04-04]. Dostupné z: <http://pivni.info/slavnosti/630-pivni-slavnosti-v-protivinskem-platanu.html>

3.4.3. Mladinová pánev

Účelem vaření sladiny v mladinové pánvi spolu se chmelem, takzvaný chmelovar, je výroba mladiny. Při varu se inaktivují enzymy, srážejí se (koagulují) bílkoviny, odpařují se některé nežádoucí látky a odparem vody se též řídí stupňovitost vyrobené mladiny. V současné době dodávají výrobci varen celonerezové izolované mladinové pánve vytápěné parou. [1] Rozlišujeme:

- Mladinové pánve s vnitřním vařákem – vnitřní vařák je v podstatě stojatý trubkový výměník, osazený v horní části nad hladinu vařící se mladiny, který se vkládá do osy pánve. [1]
- Mladinové pánve s vnějším (externím) vařákem – nejsložitější varianta mladinové pánve s nejvyššími investičními náklady. Výměník je umístěn mimo vlastní nádobu, mladina je externím čerpadlem nasávaná ze dna mladinové pánve a je vedena do výměníku. [1]

3.4.4. Vířivá kád'

Vířivá kád' je uzavřená vertikální nádoba s tangenciálním vstupem horké mladiny, určená pro separaci tuhých kalů. Při stavbě vířivých kádí se využívá efektu, kdy se do kádě vysokou rychlostí napustí tangenciálně horká mladina, která začne rotovat. Po uklidnění pohybu mladiny se ve středu dna vířivé kádě vytvoří kalový koláč a vyčeřená horká mladina se pomalu ze strany stahuje čerpadlem k následnému zchlazení. [1]

3.4.5. Chlazení

Pro chlazení mladiny se nyní používají výhradně uzavřené jedno- a dvoustupňové chladiče mladiny. Jedná se o deskové nerezové zařízení, tvořené soustavou nerezových desek, navzájem propojených soustavou kanálků, která umožňuje, že horká mladina procházející úzkou plochou mezi dvěma deskami je z obou stran intenzivně chlazena ledovou vodou nebo glykolem. [1]

Obr. 5 – Deskový chladič



Zdroj: Pivní.info. *Exkurze ve Vyškovském pivovaru* [online]. 2008 [cit. 2012-04-04]. Dostupné z: <http://pivni.info/galerie/371-exkurze-ve-vyskovskem-pivovaru.html>

3.4.6. Hlavní kvašení mladiny

Účelem hlavního kvašení mladiny je kontrolovaně zkvasit vyrobený cukernatý roztok, tedy vyrobit z nealkoholické mladiny mladé pivo, které již obsahuje důsledkem činnosti kvasnic alkohol a mimo něj též oxid uhličitý. Navíc se vyvíjí činností kvasnic během kvašení mladiny další metabolity a teplo, které je nutno odvést tak, aby proces kvašení mladého piva probíhal při požadované teplotě. [1] Dříve probíhalo kvašení v otevřených kádích, v dnešní době probíhá v nerezových uzavřených kvasných tancích.

3.4.7. Ležení piva

Hlavním kvašením mladiny vyrobené pivo, tj. mladé pivo, má dosud nevyrovnanou chuť, není vyčeřené a dostatečně nasycené oxidem uhličitým a ještě obsahuje nezkvašené cukry. Proto musí při nízké teplotě dokvasit. Dříve pivo dokvášelo v ležáckých sudech nebo tancích, umístěných v chlazeném prostoru zvaném ležácký sklep. V dnešní době pak v ležáckých tancích a v nerezových cylindricko-kónických tancích, umístěných většinou na volném prostranství. Teplota procesu je 0 – 1 °C. [1]

3.4.8. Filtrační zařízení

Filtrační proces má za cíl odstranit z piva kalící látky a docílit požadovanou čírost. Nejčastěji se používá filtrace s přidavkem křemeliny do kalného piva. Křemelina vytváří na pevných přepážkách filtrační vrstvu, ve které se zachycuje jemný kal. Filtrace se provádí na křemelinových svíčkových a deskových filtrech různé konstrukce. Pro dosažení vysoké biologické stability se používají i tzv. EK-filtry, kde je pivo filtrováno přes celulosové desky. Výjimečně se používají i odstředivky. Nejmodernějším, ale dosud velmi nákladným způsobem, je membránová filtrace. [11]

Obr. 6 – Stanice pro koncovou filtraci piva



Zdroj: Bílek Filtry s.r.o. *Filtrační a sanitační stanice* [online]. 2008 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.filtrace.com/cz/?filtry=stanice>

3.5. Pivo v České Republice

Po dvou letech výrazného poklesu produkce piva v České republice, který v letech 2009 a 2010 činil dohromady 14,5 %, se tento neblahý trend zastavil. V roce 2011 vzrostl

celkový výstav o 2,7 % a vzrůstající tendenci zaznamenal i export piva, který se zvýšil téměř o 4 %. V neposlední řadě se zvyšuje počet nových teritorií na úkor silných importérů. [12]

Za pozitivní lze považovat, že pivovary výrazně inovují svou nabídku pív, přicházejí s novými obaly, které konzumenti velmi rychle přijali, a v neposlední řadě se postupně navrací rovněž dynamika exportu českého piva směrem k zahraničnímu zákazníkovi. I nadále se na našem trhu potvrzují dlouhodobé změny v konzumaci jednotlivých druhů pív. Posiluje se podíl spotřeby ležáků, především tzv. jedenáctek, který dosáhl výše téměř 38 % na úkor výčepních pív. Ta jsou nadále nejčastěji konzumovaná, ale jejich podíl poklesl na necelých 56 %. Rozšiřuje se nabídka především speciálních a neobvyklých pív, i když jejich podíl je ve srovnání s tradičním pivem plzeňského typu nadále nízký. Pokračuje vzestup produkce nealkoholického piva, kterého se v roce 2011 pro domácí trh poprvé v historii vyrobilo přes půl milionu hektolitrů. [12]

3.6. Nové trendy v technologii výroby piva

Tak jako i v jiných oblastech i v oblasti výroby piva se hledají a zkoušejí nové postupy jako například :

3.6.1. Vaření piva ze 100 % ovesného sladu

Oves má dosud nerealizovaný potenciál pro výrobu piva. Kvašení mladin z ovesných a ječných sladů má v podstatě stejný průběh. Za pomoci matematického modelování se podařilo navrhnout postup, který umožňuje produkci piva ze 100 % ovesného sladu. Výsledkem je pivo srovnatelné s pivem z ječného sladu, od kterého se chuťově odlišuje silnou chutí po lesních plodech. Navíc je oves tolerován většinou lidí trpících celiakií, kteří musejí dodržovat bezlepkovou dietu. Ovesné pivo tak umožňuje zpestřit stravu těchto lidí a zároveň může oslovit i zdravé zákazníky.

3.6.2. Částečná náhrada sladu z ječmene pšeničnými otrubami

Jde o tradiční, dávno zapomenutou technologii, kdy se 25 % šrotu z ječmene nahradí otrubami při výrobě ležáckého piva. Při testovací studii bylo vyrobeno pivo se zajímavým

profilem chutí, zvýšenou hladinou antioxidantů a dietní vlákniny. Autoři studie očekávají zvýšený zájem sládků komerčních pivovarů.

3.6.3. Zlepšení kvašení mladiny

Vyšší konkurence, stejně tak, jako tlak na minimalizaci energetických zdrojů s maximálním využitím surovin, klade vyšší nároky na kmeny pivovarských kvasnic. Byly navrženy různé doplňkové živiny pro kvasnice (např. lipidy či kovové ionty) dodávané ve formě komplexní výživy, což vede ke snížení citlivosti kvasinek ke stresovým faktorům a ke zlepšení výkonu při kvašení. Zároveň ale může dojít ke změně chuti piva, stability a pěnivosti. Jako i v jiných odvětví potravinářského průmyslu, je třeba vše pečlivě otestovat.

3.6.4. Rehydratace sušených pivovarských kvasnic (ADY – Active Dry Brewing)

Protože je použití sušených kvasnic výrazně jednodušší (skladování, okamžitá připravenost k použití) nabývá na stále větší atraktivitě. Při jejich použití ale mohou nastat nežádoucí jevy jako např. tvorba zákalu piva nebo méně stabilní struktura pěny. Je důležité zajistit, aby ADY životaschopnost byla maximální před inokulací kvasné nádoby a aby byla dosažena optimální rehydratační teplota.

3.6.5. Využití kyseliny mléčné ve sladovně

Cílem tohoto postupu je snížení sladovnických ztrát. Bylo prokázáno, že organické kyseliny (mléčná a octová) mají vliv na potlačení růstu kořínků při klíčení ječmene, pokud je jejich koncentrace vyšší než kritická. Dochází tak ke snížení sladovnické ztráty ze 7,3 na 2,3 %. Kvalita takto připraveného sladu je sice nižší oproti sladu vyrobeného klasickým způsobem, avšak stále dostačující pro pivovarské účely.

3.6.6. Sladování extrémně malých množství ječmene

Mikrosladování se standardně používá pro kvalitní analýzu sladu, obvyklé množství je 150-200 gramů ječmene. Běžný postup byl upraven (malé množství zrn se umístí do síťových kontejnerů, které jsou obklopeny větším množstvím zrn ve standardním sladovnickém kontejneru mikrosladovny) a pro přípravu kvalitních vzorků sladu tak stačí pouze 2 g zrn

ječmene. Toto snížení umožňuje zmnohonásobit množství vzorků a s úspěchem se využívá při rozvoji genofondu sladovnického ječmene. Přínosem je možnost využít tento postup v laboratorních podmínkách.

3.6.7. HGB technologie

HGB (Hight-Gravity-Brewing) je příprava vysokoobsažných várek založena na hustých rmutech, ze kterých se rezultuje mladina s extraktem 20 až 25 %. Před zakvašením, nebo častěji po prokvašení, se pivo naředí speciálně upravenou vodou na koncentraci výčepních piv či ležáků s 10 až 14 % extraktu původní mladiny. Tento způsob výroby piva je v zahraničí poměrně rozšířený, protože přináší určité ekonomické výhody. Především se uspoří energie při chmelovaru vzhledem k menšímu objemu mladiny a menšímu množství odpařované vody. Na úseku kvašení a dokvašování, pokud se pivo ředí až před stáčením, se zvýší výrobní kapacita zařízení. Tento postup může přinést zvýšení produkce o 15 až 30 %. Jsou kladeny velmi přísné požadavky na kvalitu vody používané k naředění koncentrované várky. Piva z vysokoobsažné technologie s koncentrací extraktu mladiny 19 až 25 % mají obvykle v porovnání s pivy připravenými běžným způsobem horší kvalitu, např. pěnivost. U piv s koncentrací mladiny do 15 %, lze docílit kvalitu piv běžné výroby. [2]

3.7. Novinky v konzumaci piva

3.7.1. Radler

Radler je směs nejčastěji běžného světlého ležáku a citronové šťávy a to v poměru 1:1. Poprvé ho u nás vyráběl v polovině 90. let pivovar Herold. Výrobek byl směsí citronové, nebo grepové limonády s pivem v poměru 2:1. Dostal jméno Herold Mix a byl průkopníkem radleru v České republice. V dnešní době je asi nejpopulárnější radler u nás Staropramen Lemon Cool. Tento nápoj nabírá na popularitě hlavně v teplých letních obdobích, kdy konzument ocení zejména jeho svěží citronovou chuť a snížený obsah alkoholu (2 %). Stoupající tendenci spotřeby radleru zaznamenali v Rakousku a Německu. Téměř každý pivovar nabízí radler jako běžnou surovinu a vyrábí ji v mnoha variacích. Zvětšuje se popularita pšeničného kvasnicového piva s limonádou, kterou Němci označují jako Russen. V Rakousku zase vyrábí pivovar Puntingamer radler z bylinkové limonády

a nazývá ho Almrader. V neposlední řadě u nás neoblíbenou, naopak v Německu velmi oblíbenou možností směsi piva s limonádou je takzvaný Diesel, což je směs piva s kolou.

Obr. 7 – Zlatopramen Radler



Zdroj: Alkoholika.cz. *Zlatopramen má novinky* [online]. 2012 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://alkoholia.cz/magazin/zlatopramen-ma-novinky-radler-citron-a-radler-pomeranc-se-zazvorem>

3.7.2. Ochucená piva

Ochucená piva – pro někoho vyhledávané speciality pivovarů, pro někoho „úlitba“ sládků neodborné veřejnosti. Od 90.let se objevují v sortimentech i českých pivovárků. Nicméně za hranicemi je jejich obliba větší. Mezi tyto piva patří například [9]:

V Anglickém Kentu vaří pivo s názvem **Scallop Stout** – pivo hedvábné jako Guinness s 3,7 % alkoholu, s náznakem kouře a mírnou chutí moře, nikoli však ryby. Do moku jsou totiž na hodinu vhozeny mořské mušle – hřebenatky. [9]

V americké Filadelfii si můžete koupit **Mama Mia Pizza Beer**. Je to pivo s příchutí čerstvých rajčat, oregána, bazalky a česneku. Mírně připomíná trpké žitné pivo typu Ale a skvěle se hodí k pizze. [9]

Obr. 8 – Mama Mia Pizza Beer



Zdroj: PETRA KRCHŇÁKOVÁ. *Zahraniční ochucené zvláštnosti* [online]. 2008 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.pivovary.info/view.php?cisloclanku=2008090011>

Anglické malinové pivo **Meantime Raspberry Grand Cru** má sytě červenou barvu, voní po malinách. Toto pivo se vaří ze sladového ječmene a pšenice. Pivo má osvěžující příchutí, která z něj činí ideální digestiv. [9]

Belgický pivovar Huyghe nabízí bílé ovocné pivo s kokosovou příchutí **Mongozo coconut**. Podává se, kromě lahvi, jak jinak, než ve skořápce kokosového ořechu. [9]

Obr. 9 – Mongozo - coconut



Zdroj: PETRA KRCHŇÁKOVÁ. *Zahraniční ochucené zvláštnosti* [online]. 2008 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.pivovary.info/view.php?cisloclanku=2008090011>

V mexickém městečku Tecate se vyrábí pivo s názvem **Chili Beer**. Do každé láhve, která je naplněna kvalitním pivem Mexican Lager Beer, je vhozena malá čili paprička. Pak jsou lahve uzavřeny. Palčivá chuť se pak může pohybovat od jemně kořeněné po naprosto spalující. [9]

Obr. 10 – Chili beer



Zdroj: PETRA KRCHŇÁKOVÁ. *Zahraniční ochucené zvláštnosti* [online]. 2008 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.pivovary.info/view.php?cisloclanku=2008090011>

3.7.3. Nealkoholické pivo

Nealkoholické pivo se začalo vyrábět v tehdejší Československu na konci sedmdesátých let, neboť bylo nutné především řidičům poskytnout nealkoholický nápoj (s obsahem alkoholu do 0,5 % obj.) na bázi piva, který by se chuťově běžným pivům co nejvíce přibližoval. Proto i název nápoje PITO vznikl spojením první a poslední slabiky slov

Pivo a auTO. S výzkumem a následnou výrobou začal tým v Jihočeských pivovarech v Českých Budějovicích. Nealkoholické pivo nabírá neustále na své popularitě. V současnosti je na trhu na 30 značek nealkoholických piv, které vaří 27 pivovarů. V roce 2010 bylo vyrobeno pro export i tuzemský trh 542 000 hl nealkoholického piva, což byl meziroční nárůst o 2,4 %. [13]

Nealkoholické pivo je oblíbenější především pro svou stále rostoucí kvalitu, té hodně napomohla rozšiřující se nabídka na trhu. Svou roli hrají i marketingové aktivity pivovarů, které osvětě ohledně konzumace tohoto piva napomáhají. V posledních letech se stává nápojem, který stále častěji objevují sportovci. Je také k dostání v posilovnách a fitness centrech a pozvolna tak představuje trend jistého životního stylu. Stále narůstající obliba nealkoholického piva nepochybně souvisí se stoupající kvalitou i zlepšováním jeho chuťových vlastností. Navíc dobře slouží k uhašení žízně, mnohdy lépe než některé nealkoholické nápoje. [13]

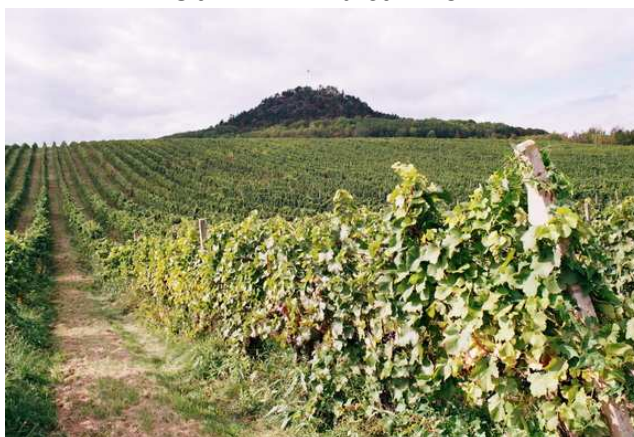
4. Víno

4.1. Úvod a historie vinohradnictví a vinařství

Vinařství je odvětví potravinářského průmyslu zabývající se zpracováním vinné révy (*Vitis vinifera*) na révová neboli hroznová vína a na vedlejší výrobky. Technologicky navazuje na vinohradnictví, obor rostlinné zemědělské výroby, který se zabývá pěstováním stolních odrůd révy vinné, určených k přímé spotřebě, a moštových odrůd révy vinné, určených k výrobě hroznových vín. [14]

Víno, k jehož výrobě jsou surovinou hrozny vinné révy, je jedním z nejstarších alkoholických nápojů. Jeho historie je mnohem starší než písemné památky vypravující o jeho historii. Důkazů o počátcích pěstování révy a výroby vína, ať už na tabulkách či svitcích papyrusu, je nepřehledné množství. Jeho historie sahá od dávnověkých obyvatel Mezopotámie a starého Egypta přes antiku Řecka a Říma a středověk Evropy až k dnešním dnům. Na našem území došlo k rozšíření vinařství v široké míře až za vlády Karla IV. Postupem času se výroba vína vyvinula v moderní potravinářské odvětví. V České republice patří vinařství k méně rozsáhlým průmyslovým odvětvím, využívajícím moderní technologii a mající dobrou technickou základnu. To vše se projevuje na dosahování výborné chuti či vysoké kvality našich vín. Při pěstování vinné révy záleží na vhodných klimatických a geologických podmínkách. K absolutní špičce ve vinařství patří země Itálie, Francie, Španělsko a Portugalsko v Evropě, Argentina, Austrálie, Chile a USA v zámoří. [3]

Obr. 11 – Vinařství v ČR



Zdroj: České vinařství chrámce. *Historie chrámeckého vinařství* [online]. [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.ceske-vinarstvi.cz/main.php?page=novinky>

4.2. Charakteristika a rozdělení révových odrůd a vín

Révové víno je nápoj vyrobený částečným nebo úplným zkvašením rmutu či moštu připraveného z hroznů révy vinné. V dnešní době je známo několik tisíc odrůd, z nichž se však v praxi využívá pouze několik set. Kulturní, cíleně pěstované odrůdy révy vinné, dělíme na dvě skupiny odlišující se využitím. Stolní odrůdy jsou svým příznivým sensorickým charakterem a obsahem cenných nutričních složek, včetně vitaminů, určeny převážně pro přímý konzum jako ovoce a jen nepodstatná část se používá při výrobě révových vín. Moštové odrůdy jsou hlavní surovinou pro výrobu révových vín a zahrnují odrůdy se zabarvením zralých hroznů do různých odstínů zelené, červené a modré barvy. [14]

Obr. 12 – Sauvignon



Zdroj: eStránky. *Sauvignon* [online]. 2012 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.encyklopedie-vina.cz/fotoalbum/odrudy-vin/sauvignon/sauvignon-1.html>

4.2.1. Třídění vín dle zákona

Třídění vín je stanoveno podle nového vinařského zákona, který byl přijat dne 29. dubna 2004 a 1. května 2004 vstoupil v platnost. Jedná se o zákon č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství, jenž v sobě nese množství odkazů na Nařízení Rady Evropského společenství. Důkladně se zabývá problémy týkajícími se výhradně České republiky. Oproti minulým právním normám v sobě zahrnuje nová ustanovení týkající se různých oblastí působení. Pro zajímavost ovlivňuje následující oblasti:

- zavádí zcela nové rozdělení na pouze dvě vinařské oblasti - Čechy a Morava; z původních 6 českých oblastí vznikají dvě vinařské podoblasti (mělnická a litoměřická) a z původně 10 moravských pouze 4 vinařské podoblasti (mikulovská, slovácká, velkopavlovická a znojemská), [4]
- stanovuje maximální hektarový výnos na 12 tun z hektaru za vinařský rok, [4]
- reguluje nové výsadby – tyto jsou možné pouze na základě povolení, neboť po vstupu do Evropské unie, tedy po 30. dubnu 2004, není povoleno na našem území rozšiřovat stávající viniční plochu, [4]
- zakazuje přislazování vín přírodními nebo náhradními sladidly (s výjimkou hroznového moštu), [4]
- zakazuje používání syntetických a aromatických látek a barviv, [4]
- zakazuje zvětšovat objem (např. přidávkem vody) a ovlivňovat vlastnosti vína [4]
- uvádí výši poplatků za jednotlivá ověření (např. odrůdy, cukernatosti, vydání prvního rozhodnutí o zatřídění vína apod.) [4]

Podle cukernatosti rozdělujeme vína na:

suché – nejvýše 4 g zbytkového cukru/litr

polosuché – 4,1 - 12 g zbytkového cukru/litr

polosladké – 12,1 - 45 g zbytkového cukru/litr

sladké – minimální obsah 45 g zbytkového cukru/litr

Podle barvy lze rozdělit vína na:

bílé – pocházející z hroznů bílých a červených

růžové neboli rosé – získané odtážením do růžova zbarveného moštu nebo lisováním naležené drtě z modrých hroznů

červené – pocházející z modrých hroznů kvašením rmut

4.2.2. Vinná réva

Tento nesmírně mnohostranný nápoj, jež nazýváme víno, je kupodivu zkvašenou šťávou z plodů jediného druhu ovoce – z hroznů neboli plodů vinné révy. [3] Jednou z nejdůležitějších složek obsažených v bobulích hroznů jsou cukry a organické kyseliny. Cukr

obsažený v bobulích se pohybuje v rozmezí 10 až 24 %, je ovlivňován nejen odrůdou, ale i klimatickými a půdními podmínkami. Obsažený cukr tvoří převážně glukóza a fruktóza a to ve stejném množství. V dužině převládá kyselina vinná. [14]

4.3. Výroba přírodních vín

V průběhu historického vývoje zpracování hroznů na víno se vyvinula řada technologických postupů v souladu s lokalitou, druhem pěstovaných odrůd, technickými možnostmi a společenskými tradicemi a zvyklostmi. Jednotlivé technologie se často výrazně liší a umožňují výrobu široké palety různých druhů a značek vín. Základní principy zpracování vinné révy na víno jsou dostatečně patrné z technologie dvou základních, tj. bílých a červených vín, které se odlišují zejména v počátečních fázích technologického postupu. [14]

4.3.1. Principy výroby vína

A) Odzrnění

Nastává ihned po sklizni, jedná se o oddělení třapiny od dužniny (bobulí). Třapiny jsou odpadem a zpravidla se použijí jako hnojivo ve vinici. Důležité je, aby toto oddělení proběhlo šetrně, aby se nepoškodily pecičky v bobulích, ze kterých by se do vína mohly dostat hořké látky. Takto oddělené bobule (resp. mošt s narušenými bobulemi) se nazývá „rmut“. Fermentace neboli kvašení je proces, kdy kvasinky přeměňují jednoduché cukry (glukózu a fruktózu) na alkohol a oxid uhličitý, který uniká do vzduchu. V této fázi se vytváří alkohol a mošt vinné révy se tak pomalu mění na víno. [15]

Obr. 13– Odzrňovač hroznů



Zdroj: BIOPRO. *Odstopkovače hroznů* [online]. [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.biopro.cz/Technologie/Vinarsky-prumysl/Dopravniky-cerpadla-odstopkovace/>

B) Lisování

Lisováním se oddělí mošt a vylisované slupky (matoliny). Existují různé typy lisů – např. vřetenové, hydraulické či pneumatické. Výlisnost se zpravidla pohybuje od 60 do 80 %. Po vylisování nastává odkalení (oddělí se usazeniny – zbytky třapin, kalící látky atd.). Po odkalení může následovat zvýšení cukernatosti (pouze u stolních a jakostních vín – u vín s přívlastkem se cukernatost zvyšovat nesmí). [15]

Obr. 14 – Pneumatický lis na hrozny



Zdroj: VITOKONEX. *Pneumatický lis na hrozny model PMA, PMC 22* [online]. [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.vitokonex.cz/product/pneumaticky-lis-na-hrozny-model-pma-pmc-22:219/>

C) Kvašení

Kvašení je známým procesem (zjednodušeně) přeměny cukru na alkohol za vzniku kysličníku uhličitého a tepla. Současným trendem (zvláště u bílých vín) je chlazení kvasícího moštu tak, aby teplota kvasícího moštu nepřesáhla 18 až 20 °C. Při této teplotě se ve víně uchová mnohem více přírodních aromatických látek, než kdyby se mošt nechal kvasit samovolně při vyšších teplotách. Kvasící mošt se nazývá „burčák“ a je to zejména v našich zemích velice oblíbený nápoj. U červených vín často po hlavním kvašení nastává ještě tzv. jablečno-mléčná fermentace, tj. přeměna hrubé kyseliny jablečné na hladší kyselinu mléčnou díky speciálním bakteriím. [15]

D) Školení vína

Školením vína se rozumí proces manipulace vína od dokvašení až po přípravu k lahvování (případně prodeji jako sudové víno). Je to zejména stáčení (oddělení vína od usazených kvasnic), přidání oxidu siřičitého k zabránění oxidace, čiření (odstranění bílkovin a dalších nežádoucích látek); případně další operace. Významnou částí školení vína je filtrace. Školení má velký vliv na charakter vína a vyžaduje pečlivého a odborně zdatného sklepmistra. Na charakteru vína se podepisuje také to, jestli se skladuje v nerezových

nádobách, nebo v dřevěných sudech, u kterých je mnohem silnější proces tzv. mikrooxidace. Nové dřevěné sudy také dodávají vínu další chuťové a aromatické látky. [15]

Obr.15 – Filtrační a sanitační stanice pro koncovou filtraci vín



Zdroj: Bílek Filtry s.r.o. *Filtrační a sanitační stanice* [online]. 2008 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.filtrace.com/cz/?filtry=stanice>

4.4. Víno v České republice

Významné změny ve vinohradnictví a vinařství nastávají po roce 1989. V roce 1989 se pěstitelé dělili na dvě základní skupiny a to na ty, kteří pěstovali víno na vysokou produkci hroznů pro výrobu vína nevalné kvality a ty, kteří pěstovali hrozny pro vyšší kvalitu vína ovšem pouze pro úzký okruh spotřebitelů. Na trhu se pohybovalo víno podprůměrné kvality s roční spotřebou okolo 11 l na osobu.

Víno nabírá na popularitě v průběhu druhé poloviny 90. let, což vede k přizpůsobování produkce vín na našem trhu. První, kdo tento posun zaznamenali, byli menší soukromí vinohradníci, kteří čerpali z rychlejšího a snadnějšího přizpůsobení. Krátce na to se začali přizpůsobovat i střední producenti vína a na přelomu 20. a 21. století vyrábí víno vysoké kvality většina vinařů.

Zvýšený zájem o víno si vynutil i zvýšení plochy našich vinic. Za masivní podpory státu stoupla výměra vinic z 12 tisíc na 19 tisíc hektarů, převážně vysazených na Moravě. Změnila se nejen plocha našich vinic, ale i jejich odrůdová skladba ve prospěch výroby jakostních vín z odrůd, požívajících v současné době světovou oblibu. [16]

Vinaři v roce 2011 sklidili dvojnásobek hroznů oproti katastrofální neúrodě roku 2010. Na zhruba 16.000 hektarech plodících vinic nasbírali přes 91.000 tun hroznů. Vinaři

v ČR vyprodukovali loni asi 670.000 hektolitrů vína. Celkem 36 % sklizně tvořily modré hrozny, které se využívají na výrobu červeného nebo růžového vína. Zejména spotřeba růžového vína v ČR roste. Loni na jeho výrobu vinaři použili sedm procent sklizených hroznů.

Vínu se v Česku daří, jeho spotřeba v posledních letech stoupá. Zatímco v roce 1993 byla průměrně 12 litrů vína na osobu ročně, nyní se pohybuje kolem 20 litrů. I tak ale Česko zaostává za Evropou. V zemích EU je průměrná spotřeba okolo 32 litrů. Na jižní Moravě leží 93 procent všech vinic v zemi. [17]

4.5. Vývoj nových odrůd révy vinné

Evropské vinice byly až do roku 1860, kdy se zde objevil škůdce révokaz (kořenová mšice) pocházející ze zámoří, osázeny výhradně původní révou pravokořennou. Réva se množila vegetativně pomocí řízků, které se sázely buď přímo na trvalé stanoviště, nebo se z nich vypěstovaly pravokořenné sazenice. [4]

Po révokazové kalamitě, v 80. letech 19. století, byla výsadba pravokořenné révy zakázána a jako obrana proti tomuto škůdci se musí réva štěpovat na odolné podložce. Dlouhodobě se také šlechtí odrůdy odolné nejen proti škůdcům, ale i různým povětrnostním či půdním podmínkám, pocházející většinou z mezidruhového křížení. Nové odrůdy získávané novošlechtěním mohou vzniknout křížením ze semen nebo mutací. Častou metodou je vypěstování nových jedinců ze semen. Jedinci ze semen vzniklých z volného opylení však neskýtají mnoho nadějí na úspěch. Proto se využívá buď inzucht, při němž se vychovají semenáče ze samoopylení, které se posléze vzájemně kříží, aby došlo k heteróznímu efektu, nebo se kříží přímo původní odrůdy mezi sebou. Pokud se šlechtitel snaží dosáhnout určitého stupně odolnosti, pak kříží evropské odrůdy s americkými druhy, případně s révou amurskou. V současné době se využívá nejvíce již vzniklých interspecifických odrůd, které se kříží mezi sebou. [4]

Kromě uvedených odrůd se neustále zkoušejí vyšlechtit nové hybridní odrůdy, které vynikají vysokými výnosy a současně zaručují vysokou kvalitu vyrobených vín. Podle zralosti hroznů zpracovávaných k výrobě vína, a s tím souvisejícím obsahem cukrů, rozlišuje současný vinařský zákon révové víno stolní, révové víno jakostní a révové víno s přívlastkem. [14]

4.6. Moderní technologie ve vinařství

Moderní technologie v posledních letech změnilly celý vinařský obor k nepoznání – od vývoje nových odrůd a vylepšování dosavadních, přes pěstování révy až po vlastní výrobu vína. Pro řadu vinařů je běžné využívat pro svoji práci informační technologie. Informační technologie pro vinaře znamenají totéž, co pro všechny ostatní podnikatele, tedy vést v elektronické podobě veškerou běžnou podnikatelskou agendu od vedení účetnictví, skladového hospodářství až po komplexní podnikové informační systémy u velkých producentů vína.[18]

4.6.1. IT ve vinařství

V poslední době se objevilo také několik IT aplikací, které jsou určeny přímo vinařům, např. Portál farmáře, který obsahuje nejen informace resortního ministerstva, ale nabízí nové moderní služby právě pěstitelům révy a výrobcům vína. Portál ale není pomocníkem jen pro silná vinařská družstva. Každý vinař může díky portálu on-line využívat základní informační databázi, kterou stát o každém pěstiteli révy vede – tedy registr vinic. Zde může zjišťovat aktuální údaje, např. rozlohu vinice, umístění vinice, pěstované odrůdy (počty hlav a rok výsadby) a v neposlední řadě může také využívat archiv všech žádostí o změnách ve vinici. Tak si může zkontrolovat, zda údaje, které jsou o něm vedeny, jsou správné, což je zvláště důležité v případě žádostí o dotace. V žádostech o dotace musí být uváděny přesné informace, např. o počtu hlav či roku výsadby. Tyto údaje Státní zemědělský intervenční fond ověřuje, a pokud zjistí nesrovnalosti, dotaci může zamítnout. Při zjišťování aktuálních údajů není nutno hledat v papírech či žádat o výpisy na příslušných úřadech. Portál farmáře umožňuje elektronicky podávat i prohlášení, která vinařům předepisuje zákon. [18]

4.6.2. Propagace českého a moravského vinařství

V posledních letech vzniká celá řada projektů na podporu českého a moravského vinařství. Asi nejdůležitějším a pro vinaře zásadním krokem bylo zavedení značky Svatomartinské. Tato značka umožňuje vinařům prodávat mladé víno (obdobu francouzského Beaujolais). Byla registrována v roce 1995 a v srpnu roku 2005 byla převedena do Vinařského fondu České republiky. Tuto značku mohou využít ti vinaři, kteří splní

podmínky dané Vinařským fondem. Pod značkou Svatomartinské by se měly prodávat pouze tyto odrůdy: Müller Thurgau, Veltlínské červené rané, Modrý Portugal a Svatovavřínecké. Před finálním uvedením výrobku na trh, je zapotřebí posouzení vína komisí. Víno musí totiž splňovat určité základní standardy co se týče charakteru vína či použité technologie při jeho výrobě. Výrobci mají dané určité rozmezí hodnot, které je zapotřebí splnit, aby bylo možné dané víno uvést na trh. K propagaci našich vín slouží též oblíbené soutěže a výstavy vín. Účelem výstav a soutěží je stanovení pořadí vín a náležité ocenění. Obdržené ocenění lze posléze uvádět na etiketě stolních a jakostních vín.

Obr. 16 - Svatomartinské víno



Zdroj: Víno od pramene. *Aktuálně od pramene* [online]. 2009 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.vinoodpramene.cz/aktuality/50>

5. Lihoviny

Lihoviny jsou alkoholické nápoje, které obsahují nejméně 15 % obj. ethanolu, kromě piva a vína. Pro výrobu lihovin se smí používat výhradně „kvasný“ ethanol, který je tvořen během fermentace ze zkvasitelných surovin činností vhodných mikroorganismů (kvasinek) a izolován následnou destilací. Použití lihu syntetického je ze zdravotního hlediska nepřijatelné vzhledem k obsahu některých nefyziologických doprovodných látek. [20]

5.1. Historie výroby lihovin

První zprávy o alkoholu můžeme nalézt již asi před pěti tisíci lety. Jeho původ však není možno přesně vystopovat, protože dějiny té doby jsou nám stále ještě značně utajeny. Je však prokazatelné, že již Egypťané znali více než 28 druhů vína, většinou vyrobeného z hroznů a datlí. Rovněž vařili pivo z prosa a z pšenice, dále zkvašovali záparsy připravené z medu a z lístků konopí, ze kterých připravovali opojné nápoje. Nic však nenasvědčuje tomu, že by v této době byla destilace již vynalezena. [5]

Můžeme se domnívat, že asi v roce 800 před Kristem se v Indii poprvé destiloval arak (destilát vyrobený z palmového vína). Je pozoruhodné, že již Aristoteles, lékař a přírodovědec, ve 4. století před Kristem popsal první fyzikální principy destilace, a to postup destilace mořské vody vedoucí k výrobě pitné vody. [5]

V Číně, Indii a Persii se pravděpodobně již na začátku našeho letopočtu vyráběli destilací různé éterické oleje. Další oblasti, kde byla objevena destilace, jsou území v dnešním Mongolsku a v okolí pouště Gobi, kde sídlili Tataři. Ti zkvašovali kobydí mléko v kožených vacích. [5]

Když v roce 700 po Kristu dobyli Arabové Španělsko a založili tam mnoho škol a univerzit, přivezli s sebou do Evropy také destilaci jako novou metodu k oddělení těkavých látek. Arabové používali alkohol jako rozpouštědlo pro kosmetické účely a nazývali jej Al-ko-hue, což znamená něco jako jemně namletý třpytící se prášek na oční líčidla. Zajímavý způsob na oddělení alkoholu od vody používali Rusové a Poláci. Používali metodu vymražování. [5]

5.1.1. Historie lihovarnictví v českých zemích

První dochované zprávy o destilátech pocházejí z doby Jana Lucemburského, ale výroba se rozšířila teprve za vlády Karla IV. Jednalo se hlavně o vinný destilát. Ani tento destilát však nenašel hned své ctitele a tak došlo k uchovávaní přebytků v dřevěných sudech, což vlastně znamenalo další a významný krok k získání destilátu. První větší vinopalna v českých zemích byla založena až za vlády Václava IV. v Horách Kutných a je známo, že zdejší horníci dostávali i malý příděl destilátu jako ochranu proti chladu a vlhku. [20]

V průběhu 15. století je v oblibě pálení především vína a piva, setkáváme se však s pálením i vinných či pivních kalů. V 16. století přichází destilace i z jiných surovin, jako jsou hrušky, jablka, bezinky, šípky a trnky. Často se jako příměsi používali byliny, koření, ovocné šťávy aj. K velkému rozmachu vinopalnictví dochází v 18. století, kdy přichází k destilaci piva a vína další surovina a tou jsou brambory. [20]

Neustálým zvyšováním kvality nabírá destilace na popularitě a postupem času se pro výrobu začnou používat jen ty frakce destilátu, které mají spotřebiteli požadované vlastnosti. Dochází i ke změně konstrukce a materiálů destilačního zařízení. [20]

5.1.2. Lihoviny ve světě

Na světě se vyrábí velké množství různých destilátů. Každý národ nebo určitá větší lokalita má nějaký typický destilát, který dokonce spojuje lidi různých politických a náboženských přesvědčení. Generace lidí určitého regionu si vytvořila určitý sensorický model destilátu, který je do jisté míry nadřazen nad ostatní. Pro obyvatele Ruska, Ukrajiny, Polska je to vodka, pro Brity je to „scotch whisky“, pro Američany to může být americká burbon whiskey, pro Rakušany a obyvatele jižního Německa to bývá „Obstler“ – destiláty z ovoce, pro Mexičany to je tequila (destilát z agáve), pro Peruánce je to pisco (destilát ze speciální odrůdy vinných hroznů), pro Brazilce cachasa (destilát z cukrové třtiny) a tak bychom mohli podniknout dlouhou a zajímavou cestu kolem světa a ochutnávat jednotlivé produkty vyvíjené generacemi obyvatel této země. [20]

5.1.3. Tradiční a známé destiláty

Rum – je lihovina vyrobená výhradně alkoholovým kvašením a destilací melasy nebo sirupu vznikající při výrobě třtinového cukru nebo ze samotné šťávy z cukrové třtiny. [7]

Whisky – Podle použitého výrobního postupu lze whisky rozdělit na tři základní typy: malt, grain a blend. Malt whisky se vyrábí výhradně z ječmenného sladu, který se ředí vodou, pomocí kvasnic se zakvasí a nakonec se destiluje v destilačním kotly. Grain whisky se vyrábí z převážně nesladovaného obilí (ječmen, žito, pšenice nebo kukuřice) a je destilována ve sloupcovitém patentním destilačním aparátu. Blended whisky je směs z malt a grain whisky. [7]

Obilná pálenka – je lihovina vyrobená výhradně destilací zkvašené zápary vyrobené z celých zrn obilí a vykazující organoleptické vlastnosti výchozích surovin. [7]

Brandy – je anglické označení pro vinnou pálenku a běžné druhové pojmenování, které se používá pro vinné pálenky, které nepocházejí z Francie (koňak a armaňak) nebo z Německa (weinbrand). [7]

Ovocný destilát – je lihovina získaná ze zkvašeného ovocného rmutu. V sudech a tancích se nechá zkvasit druhově čisté ovoce, aby se dosažený ovocný cukr přeměnil v alkohol. Potom následuje destilace. [7]

Vodka – obvykle se vyrábí z obilného rmutu. Výchozí surovina je rozmělněna a přelita vodou. Vařením se v této kaši přemění škrob na cukr a následným přidáním kvasnic vzniká alkohol. Ten se destilací dále koncentruje a čistí. V poslední fázi se destilát filtruje a následně přecedí přes aktivní uhlí. [7]

Gin – Anglický gin se vyrábí destilací předkvašeného rmutu, který se skládá ze 75 % kukuřice, 15 % sladu a 10 % žita. Poté jsou dodány přísady – jalovcové bobule, koriandr, kůra z citrusu, mandle, skořice, levandule, anýz, kmín a někdy i další. Po destilaci se musí lihovina zředit. [7]

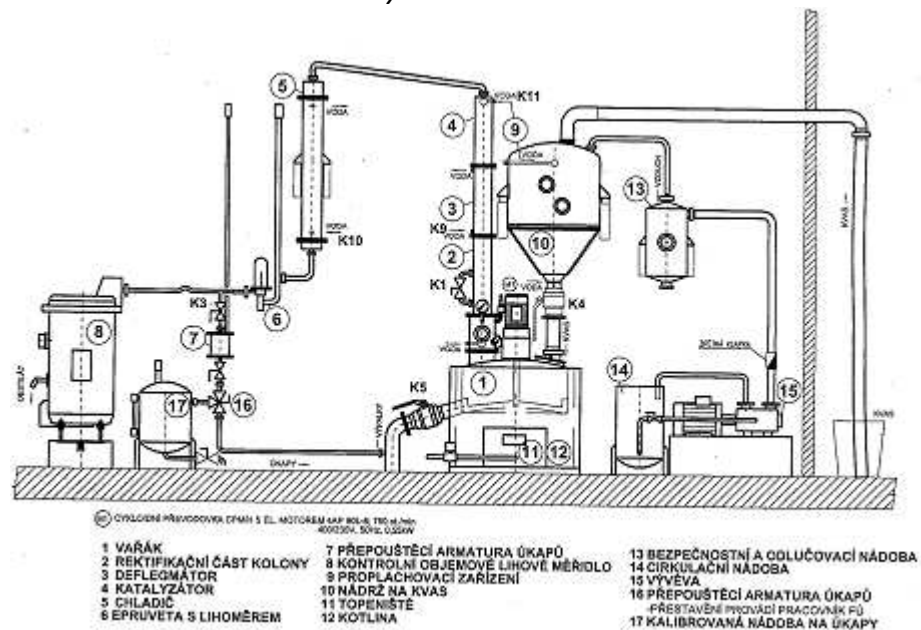
5.2. Výroba lihovin

Podle původu ethanolu je možné lihoviny rozdělit do následujících základních skupin:

- lihoviny vyráběné tzv. studenou cestou (bez kvašení) – připravují se mícháním jednotlivých komponent. Základní složkou je líh kvasný rafinovaný (vyrobený odděleně v lihovarech) a dalšími složkami jsou cukr, ovocné sukusy a šťávy, víno, destiláty, extrakty bylin a drog, aromatické látky, voda a další. Mezi tyto lihoviny patří např. (vodka, gin, becherovka, fernet), [19]

- lihoviny vyráběné kvasným pochodem (destiláty, pálenky) – ethanol vzniká přímo zkvašením sacharidických surovin použitých pro výrobu lihovin. Následující destilací a dalšími úpravami destilátu se získává konečný výrobek, jehož charakter je určen původní zpracovávanou surovinou. Patří sem např. (slivovice, calvados a další ovocné destiláty, whisky, brandy, rum, tequila, mezcal, arrak). [19]

Obr. 17 – Ovocný lihovar destila KPD 150



Zdroj: Slezská palirna. *Ovocný lihovar* [online]. [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.slezska-palirna.eu/nakres.html>

Podle složení obsahu cukru a konzistence se lihoviny dělí na následující druhy:

- neslazené (vodka, destiláty, aj.), [20]
- slazené, likéry s obsahem cukru nejméně 100 g v 1 l lihoviny (praděd, becherovka, griotka aj.), [20]
- krémy s obsahem cukru nad 250 g v 1 l lihoviny (kávový krém apod.), [20]
- krystalické likéry obsahují část cukru (sacharosy nebo laktosy) ve formě nerozpuštěných krystalků (krystalická kmínka), [20]
- emulzní lihoviny – krémovitě konzistence a žádané hustoty výrobku se dosáhne vytvořením jemné a stálé emulze směsi žloutků, mléka, cukru a lihu (vaječný likér) nebo přidávkem "kalící" složky, většinou na bázi modifikovaných dextrinů (módní řídké emulzní lihoviny). [20]

Vlastní výrobu můžeme zjednodušeně dělit do tří fází:

1) příprava a kvašení kvasu

2) destilace kvasu – nastává pomocí destilačních přístrojů, v nichž se získává po několika postupech pod spolehlivou kontrolou ušlechtilý destilát. Destilační kotel je vyrobený z měděného plechu a opatřen míchadlem, které zamezuje připálení kvasu v průběhu destilace. Destilace probíhá ve dvou stupních. Při první destilaci se získává surový destilát nazývaný LUTR. Při druhé destilaci se získává vlastní ušlechtilý destilát.

3) zrání a úprava destilátů – požadovanou jakost získávají destiláty až teprve ve fázi zrání.

stařením – skladování destilátu po určitou dobu

scelováním – za pomoci přídavku destilované vody se vyrovnává stupňovitost destilátu

egalizací – promísení jednotlivých várek destilátu za účelem dosažení vysoké kvality

macerace – za účelem dosažení určité chuti je zapotřebí provést maceraci. Dosažení chuti se provádí luhováním bylin, koření drog, ovoce, lesních plodů a zeleniny.

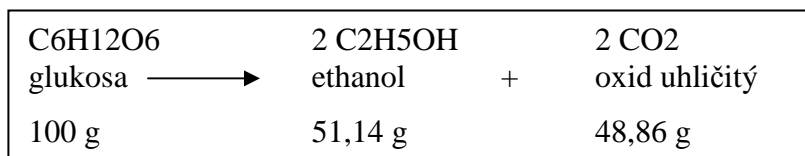
5.2.1. Lihové kvašení

Průběh kvašení byl znám již i pradávným národům naší planety. O přeměnách, ke kterým dochází v průběhu kvašení, o jeho příčinách a původu neexistovaly až do 19. století jasné představy. Před zhruba 130 lety byl objeven původ kvašení a tím i jeho nositelé – kvasinky. Kvasný neboli fermentační způsob výroby ethanolu je založen na působení enzymů mikrobiální buňky (většinou buněk některých kvasinek) v procesu, kterému se říká lihové kvašení. Jde o proces, který probíhá převážně bez přístupu vzduchu (anaerobně), i když nejde v případě kvasinek o striktně anaerobní podmínky. Mírné provzdušnění kvasného média, hlavně na začátku fermentace, je příznivé pro potřebný nárůst buněk a jejich aktivitu. Při lihovém kvašení dochází k postupnému rozkladu sacharidů enzymy mikroorganismů [6] a uvolňování energie, její menší část je fixována ve formě ATP (Adenosine Triphosphate), zbytek je přeměňován na teplo. ATP je organická hmota, která je obsažena ve všech organismech. Lihovou fermentaci je možné popsat Guy-Lussacovou rovnicí. [19]

Hlavním produkčním mikroorganismem jsou kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* a *Saccharomyces uvarum*, které se vyznačují vysokou rychlostí tvorby ethanolu, vysokou tolerancí k ethanolu a nízkou produkcí vedlejších metabolitů. Kvasinky se předem namnoží

v propagační stanici nebo používáme pekařské droždí. Kvasinky se v kultivačních médiích množí vegetativně tzv. pučením[19]

Obr. 18 – Guy-Lussacova rovnice



Zdroj: RYCHTERA, M., – UHER, J. – PÁČA, J.: *Lihovarství, droždářství a vinařství*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1991, 126 s. ISBN 80-708-0117-4.

5.3. Suroviny a pomocné látky při výrobě lihu

Volba vhodné sacharidické suroviny závisí na enzymovém vybavení mikroorganismů, které určuje tzv. zkvasitelnost sacharidů. Složitější sacharidy (oligosacharidy až polysacharidy $(C_6H_{10}O_5)_n$ jako škrob, dextriny, celulóza, inulin, ...) musí být před zkvašením hydrolyzovány na jednoduché cukry a to buď působením vlastních enzymů mikroorganismů (hydrolytické enzymy) nebo častěji za použití enzymových preparátů či kyselin, pak hovoříme o enzymové nebo kyselé hydrolyze. [19]

5.3.1. Škrobnaté suroviny

Mezi tyto suroviny patří rostliny poskytující jak zrno, tak i hlízy. První skupina se vyznačuje nižším obsahem vody a tím i lepšími vlastnostmi při skladování. Brambory jsou hlavním představitelem druhé skupiny. Z nich lze vyrobit kvalitní neutrální alkohol. Hlíza brambor obsahuje průměrně 18 % škrobu v závislosti na odrůdě, jsou však problémy s jejich skladováním. [6]

Obiloviny jsou v řadě států hlavní lihovarskou surovinou. Nejvíce se zpracovává kukuřice a žito. V současné době se u nás používá výhradně pšenice, která je díky svému vysokému obsahu škrobu 65 - 71 % ideální surovinou pro zpracování. V posledních letech nabírá na popularitě kříženec žita a pšenice - tritikale. [6]

5.3.2. Suroviny obsahující inulin

Inulin je polysacharid obsahující fruktosu. Tato látka se vyskytuje v topinamburech a v čekance. Hlízy topinamburů obsahují v průměru kolem 16 % inulinu, dále pak menší

množství D-fruktosy a levulinu. Štěpení inulinu zajišťuje enzym inulinasa obsažený přímo v hlízách v době vegetace. Hektarový výnos hlíz může dosáhnout až 30 t. [6]

5.3.3. Suroviny obsahující sacharosu

Nejdůležitější surovinou obsahující sacharosu je melasa. Melasa je hustá sirupová tekutina, která vzniká jako odpad cukrovarnického průmyslu po vykrystalování hlavního podílu cukru. V naší republice se setkáváme prakticky pouze s melasou řepnou. Hlavními složkami melasy jsou voda, sacharidy a necukernaté látky. Na zpracovanou řepu vzniká 1 - 3 % melasy. Surovárenská melasa (produkt po první krystalizaci cukru) je bohatší na živiny než melasa rafinérská a proto se přednostně využívá při výrobě pekařského droždí. [6]

5.3.4. Ovoce jako surovina pro výrobu lihovin

Zpracování ovoce na pálenky je možné považovat za jednu z možností zakonzervování a zušlechtnění původní suroviny do formy velice příjemného produktu – ušlechtilého destilátu. Kvalitní pálenku lze vyrobit pouze z vysoce jakostní suroviny – z ovoce optimálně vyzrálého, s vysokým obsahem cukrů a typických aromatických látek, z ovoce zdravého, nepoškozeného hnilobou, plísní apod. Ušlechtilé destiláty lze vyrábět buď v pěstitelských pálenicích nebo v ovocných či zemědělských lihovarech. Pro výrobu pravých destilátů formou pěstitelského pálení je povolené zpracovávat pouze ovoce vypěstované pěstitелеm nebo získané za v zákoně stanovených podmínek. [6]

5.3.5. Pomocné látky

Mezi pomocné látky řadíme vodu pro vlastní výrobu, odpěňovací prostředky, živiny, kyseliny, zásady a dezinfekční prostředky. Velmi důležitá pro průběh kvašení je kvalita vody. Měla by splňovat požadavky na pitnou vodu. Přídavek odpěňovacích prostředků zajistí dobré využití kvasného prostoru, popř. zabrání ztrátám kvasu. [6]

5.4. Trendy ve vývoji lihovin

V celosvětovém měřítku má výroba lihovin stále stoupající trend a to i přes rozsáhlou zdravotnickou kampaň vedenou ve vyspělých státech proti nadměrné konzumaci alkoholických nápojů. Dominantní postavení na světovém trhu si stále udržuje whisky

(whiskey), v Evropě a Severní Americe se produkce různých druhů whisky podílí na celkovém množství vyráběných lihovin cca 40 %. Od 80. let 20. století směřuje vývoj ve spotřebě a oblíbě lihovin od silně aromatických druhů k lihovinám spíše neutrálního nebo mírně aromatického charakteru, to se projevilo i v prudkém nárůstu oblíbenosti ginu a vodky jako neutrální lihoviny. [19]

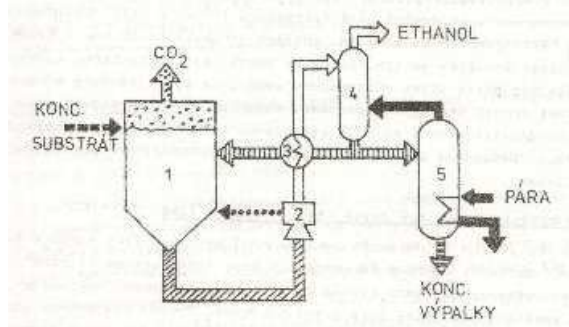
5.4.1. Nové způsoby kvašení melasových zápar

S perspektivou rozvoje lihovarského průmyslu se v posledních deseti až patnácti letech objevilo mnoho nových technologických variant, které využívají nových technik. Velké lihovary jsou řízeny počítači a vyznačují se jen malým počtem pracovníků. Pro dosažení lepších výsledků kvašení se využívají následující inovační procesy. [6]

- Využití recyklace výpalků, kterými se ředí melasa. Snižuje se tak spotřeba vody a současně se zvyšuje koncentrace sušiny výpalků. [6]
- Využívá se odpadního tepla především u destilace a odparek. [6]
- Jsou zaváděny flokulující kvasinky nebo kvasinky imobilizované na levných nosičích, aby nedocházelo při kontinuálních procesech k jejich vyplavování. [6]
- Snaha zvýšit toleranci kvasinek v ethanolu, aby se koncentrace ethanolu ve zralé zápaře mohla zvýšit. [6]
- Využití vysoké koncentrace buněk v reaktorech (mikrofiltrační moduly). [6]
- Řešení možnosti odseparovat ethanol z média, aby se snížil jeho inhibiční účinek a zvýšila se rychlost kvašení. [6]

Uvedené směry jsou obsaženy v nabídkách některých firem (např. proces fy. Vogelbusch, systémy Biostyl, Vakuferm, Alcon, Alltech). Schéma stylu BIOSTIL je znázorněno na obr. 19

Obr. 19 – Stručné schéma stylu BIOSTIL



Zdroj: RYCHTERA, M. – UHER, J. – PÁČA, J. *Lihovarství, drožďářství a vinařství*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1991, 126 s. ISBN 80-708-0117-4.

Produktivita těchto systémů je výrazně vyšší než zatím běžně používané systémy. Systém s recirkulací vykazuje produktivitu kolem 5 až 10 Kg ethanolu na 1 m³ kvasného prostoru za hodinu, kdežto kontinuální systémy s recyklem buněk mohou dosáhnout až 40 Kg/m³.h. [6]

5.4.2. Využití oxidu uhličitého

Oxid uhličitý, který vzniká ve velkém množství při fermentaci lze použít k několika účelům, např. k míchání zápar, k přípravě uhličitanů, nebo k přípravě zkapalněného, popř. pevného oxidu uhličitého. K míchání se využije tam, kde by míchání vzduchem vadilo. Pro výrobu zkapalněného oxidu uhličitého se hodí pouze ten produkt, který neobsahuje vzduch. To vylučuje použití kvasného plynu z nekontinuálních procesů, nebo lze využít jen období bouřlivého kvašení. (to představuje asi jen polovinu produkce oxidu). Kvasný plyn obsahuje v této fázi 99 až 99,5 % oxidu uhličitého, 0,4 až 0,8 % alkoholu, 0,03 až 0,4 esterů, 0,08 % kyslíku a stopy aldehydů. Kvasné plyny mohou být z uzavřených bioreaktorů jímány, zbaveny ethanolu v rekuperačním zařízení (promývačky a absorbéry) a komprimovány. [6]

Oxid uhličitý může být využit např. k míchání zápar či k přípravě uhličitanů. Kapalný CO₂ lze využít taktéž k potravinářským účelům (např. v nápojovém průmyslu). Promytím se zbavíme ethanolu a takto upravený plyn se vede do plynojemu. Potom následuje postupné stlačování na třístupňové kompresní stanici při tlacích 0,4; 1,1 a 7,1 MPa. Po každém stlačení se plyn promývá a zbavuje těkavých látek a jiných kontaminantů, oleje a vysušuje se. Využitím oxidu uhličitého se podstatně zlepší ekonomika lihovaru, navíc k tomu ještě přistupuje i faktor ekologický. [6]

5.4.3. Využití bakterií k výrobě ethanolu

V posledních letech se začínají k produkci ethanolu využívat i některé bakterie. Bakterie rodu *Zymomonas* jsou v mnoha směrech výjimečné. V tropických oblastech se po staletí využívá jejich kvasných schopností pro přípravu přirozeně kvašených alkoholických nápojů. V literatuře se informace o r. *Zymomonas* objevují již od roku 1912, ovšem zájem o jejich průmyslové využití vzrostl až v posledních desetiletích, a to na základě zjištění, že produkují etanol v množství srovnatelném s kvašením kvasinek. [21]

V 70. letech byl na základě technik v molekulární biologii vytvořen jediný reprezentativní zástupce se dvěma subspeciemi, a to *Z. mobilis subsp. mobilis* (používaný pro

průmyslovou produkci etanolu) a *Z. mobilis subsp. pomaceae* (původce kažení moštů a piva, kontaminant). Spektrum substrátů, které je tento druh schopen využívat, je omezeno na glukosu, fruktosu a sacharosu. Zatímco *Z. mobilis subsp. pomaceae* neroste při teplotě vyšší než 34 °C tak *Z. mobilis subsp. mobilis* většinou při této teplotě vykazuje jak dobrý nárůst, tak dobrou produkci etanolu. Pro optimální výrobu ethanolu je uváděna optimální koncentrace glukosy nebo sacharosy do 20 %. Rod *Zymomonas* je jediným dosud známým rodem mikroorganismů, který dokáže tuto dráhu provozovat i za anaerobních podmínek. Hlavními produkty v případě anaerobiozy jsou etanol a oxid uhličitý, energetický zisk je pouze ale 1 ATP na 1 mol zkvašené glukosy. [21]

6. Míchané nápoje

Míchání nápojů má své kořeny již ve starověku. Mísila se vína s různými přísadami, míchaly se šťávy plodů, do nichž se přidávalo různé koření. Míchané nápoje z lihovin pocházejí pravděpodobně z Ameriky koncem 16. století. Tady též vznikl pro tyto nápoje název COCKTAIL, česky v překladu kohoutí ocas. Původ názvu můžeme hledat v kohoutích zápasech, tehdy v Americe velice oblíbených. Aby kohouti dostali správnou bojovnou náladu, byl jim do krmení přimícháván alkohol [24]

Míchané nápoje lze dělit podle mnoha různých kritérií – objemu, doby konzumace, teploty či báze. Kromě těchto kritérií lze nápoje dělit i podle technologického postupu včetně charakteristických složek. Hranice mezi jednotlivými kategoriemi nejsou přesné a některé nápoje lze zařadit do více kategorií. To však nebrání tomu, že toto dělení je velmi oblíbené a používané. Kromě níže uvedených se můžeme setkat i s méně známými kategoriemi jako např. daisies, fixes, puffs, rickys, scaffas, smashes, sours, toddies apod. [22]

6.1. Druhy míchaných nápojů

Podle způsobu přípravy, obsahu surovin či typických znaků a projevů můžeme dělit míchané nápoje do následujících skupin

Bowles – Bowle se připravují ve speciální skleněné míse s poklicí (terina). Obsahují ovoce nebo zeleninu, likér a alespoň jednu složku sycenou kyslíčným uhlíčitým (šumivé víno, sodovka nebo limonáda). [22]

Cobblers – Tyto nápoje se připravují přímo do servírovací sklenky. Nejdříve jí naplníme drceným ledem, dolijeme tekutinami podle předpisu a na závěr podle fantazie ozdobíme ovocem. [22]

Cocktails – jsou charakteristické objemem jedné porce do 10 cl a servírovací sklenkou (koktejlka). V zásadě je můžeme dělit na tři skupiny. Aperitivy (beforedinner) se konzumují před jídlem (např. Martini Dry nebo Manhattan). Digestivy (afterdinner) se konzumují po jídle a sektové koktejly obsahující šumivé víno se mohou podávat kdykoliv. [22]

Collinses – Jsou nejdelší z dlouhých nápojů s obsahem 30 cl i více. Připravují se do velkého tumbleru a obsahují cukrový sirup, citronovou šťávu a lihovinu. Po promíchání se ještě přidá několik kostek ledu a doplní soda. [22]

Crustas – Crustas jsou charakteristické tzv. krustou na servírovací sklenice. Krustu připravíme tak, že rozříznutý plátek citronu vsuneme na okraj sklenky a obkroužíme jí. Vlhký okraj pak ponoříme do jemného krystalového cukru. Typické je i složení: cukrový sirup, citronová šťáva, lihovina a 1-2 stříky maraschina. [22]

Egg-noggs – Pro tento typ je základem vždy mléko (teplé nebo studené), vejce a lihovina. Na závěr se nápoj aromatizuje strouhaným muškátovým oříškem. [22]

Fancy drinks – Typ nápojů, které nelze zařadit do jiné kategorie. Projevuje se v nich kreativita jejich tvůrce. [22]

Fizzes – Fizzy se připravují vždy v šejkru a obsahují cukrový sirup, citronovou šťávu a lihovinu. Hotový nápoj v tumbleru dolijeme šumivou složkou (soda, kola, šumivé víno apod.) tak, aby podle svého názvu pěkně šuměl. [22]

Flips – Připravují se velmi krátce v šejkru tak, aby nedošlo zředěním vodou. Obsahují povinně žloutek a aromatizují se muškátovým oříškem. [22]

Grogs – Teplé míchané nápoje, které se připravují v nádobě z varného skla. Obsahují cukr, lihovinu a vodu. [22]

High balls – Dlouhé míchané nápoje skládající se z ledu, lihoviny a složky sycené kyslíčným uhlíkem. Zásadně však neobsahují ani kapku jakékoli citrusové šťávy. Podávají se v tumblerech, jimž se ostatně také říká highball glass. [22]

Juleps – Nápoje připravující se způsobem straight way (přímo v servírovací sklenice). Obsahují vždy lístky čerstvé máty peprné. [22]

Nealko – Nápoje s velmi malým nebo žádným obsahem alkoholu. [22]

Pousse-cafés – Pousse-cafés (česky kolínka) připomínají kohoutí ocas. Do úzké sklenky tulipánového tvaru se lijí různobarevné lihoviny tak (těžší napřed), aby se nesmísily. [22]

Punches – Punče mohou být studené i teplé. Obsahují ovocný sirup, ovoce, víno, lihovinu a koření a připravují se ve speciální míse (terina). [22]

Sorbets – Sorbety vznikají tak, že sektovou misku naplníme do dvou třetin ledem nebo zmrzlinou, ozdobíme ovocem a přidáme lihovinu podle předpisu. [22]

6.2. Způsob přípravy

Způsob přípravy by měl respektovat charakter nápoje. Nápoje obsahující smetanu vyžadují přípravu v šejkru nebo mixéru, aby se jednotlivé složky dobře spojily. Tequila sunrise nebude ani zdaleka připomínat západ slunce, pokud je připraven jiným způsobem než přímo v servírovací sklenici (straight way). [23]

a) MÍCHACÍ SKLENICE

V míchací sklenici připravujeme většinou řidší, čiré nápoje. Nejprve předchladíme míchací sklenici ledem, nalijeme do ní potřebné ingredience a promícháme barovou lžičkou. Potom nápoj přes strainer přelijeme do předchlazené sklenky. [23]

b) MIXÉR

Mixér používáme u nápojů obsahujících zmrzlinu, kusové ovoce nebo pro výrobu většího počtu porcí. [23]

c) STRAIGHT WAY

Straight way znamená, že nápoj je připravován přímo ve sklenice určené k servírování (většinou s několika kostkami ledu). [23]

d) ŠEJKR

Šejkr se používá při přípravě nápojů, které je třeba dokonale promísit nebo silně zchladit. Ingredience spolu s ledem mícháme tak dlouho, dokud se šejkr neorosí. [23]

e) TEPELNÁ PŘÍPRAVA

Tepelně upravujeme nápoje jako grogy, punče a horká vína. K tomuto účelu používáme například džezvy nebo termodžbány. [23]

6.3. Trendy ve vývoji míchaných nápojů

V současné době patří i nadále mezi nejžádanější koktejly Mojito, Daiquiri, Cuba Libre, Manhattan nebo Cosmopolitan, které se drží na horních příčkách žebříčku popularity už pěknou řádku let. Přesto z pohledu nejnovějších trendů a zkušeností z barů i domácností se jasnými favority postupně stávají míchané nápoje:

- a) Nízkoalkoholické nebo nealkoholické
- b) Respektující trendy v moderním životním stylu
- c) Nízkoenergetické

- d) Používané z čerstvých ingrediencí
- e) používající exotické druhy ovoce a zeleniny

Dalším aktuálním trendem je konzumace teplých míchaných nápojů. Například velmi oblíbeným teplým nápojem je punč – lze ho připravit nejen z čaje, ale i z kávy. K populárním novinkám patří též Roibos Amaretto či Matcha Latte. První jmenovaný je alkoholický míchaný nápoj připravený z červeného Rooibosu. Matcha Latte, jak je již patrné z jejího názvu, je míchána z japonského čaje Matcha a mléka. Tento míchaný nápoj je oblíbený nejen pro svoji zelenou barvu, ale především pro obsah látek zdravého životního stylu jako jsou např. antioxidanty a beta karoten. K dalším oblíbeným nealkoholickým míchaným nápojům patří též drink s názvem Belgická čokoláda (sladký) či detoxikační jarní nápoj s názvem Citronový Rooibos. Aktuální moderní míchané nápoje díky snadné dostupnosti receptů a vzhledem ke své relativně jednoduché přípravě jsou stále častěji vhodným doplňkem domácích oslav.

7. Závěr

Pivo, víno, lihoviny je možno souhrnně zahrnout pod společný jmenovatel – alkohol. Patří sem všechny nápoje, které mají víc jak 0,75 % alkoholu. Historie jejich výroby a užívání sahá do dávné minulosti. Pivo a jeho počátky sahají do doby před 5 tisíci lety, kdy v Mezopotámii pěstovali obilí a znali kvašené obilné nápoje. První zmínka piva v Čechách a na Moravě pochází z roku 993 n. l. od Benedyktýna. Historie vína je ještě starší. Již člověk mladší doby kamenné sbíral plody plané révy a poznal i opojné účinky zkvašené šťávy vinné révy. V českých zemích zaznamenalo víno velký rozkvět za vlády Karla IV.

Alkohol je nejrozšířenější návyková látka. Téměř polovina alkoholu je konzumována ve formě piva 44 % (víno 34 %, destiláty 23 %). Dle prováděných studií pijí celkově více muži než ženy a konzumují tedy i větší množství alkoholu. Alkohol je významnou příčinou vzniku snížené kvality zdraví, zvyšuje riziko výskytu řady škod v sociální oblasti. Alkohol je ale také významným nositelem financí do státních rozpočtů. Spotřební daň je v této oblasti prakticky jedna nejvyšších, příjmy státu i jednotlivých výrobců obrovské.

Cílem této bakalářské práce bylo alespoň částečně zachytit vývojové trendy ve výrobě, technologii i spotřebě alkoholických (v oblasti míchaných nápojů též nealkoholických) nápojů. V práci jsou zachycena základní fakta o historii a vývoji lihovin, vína a piva, stejně tak jako aktuální novinky z pohledu výrobců i spotřebitelů uvedených nápojů. Každá oblast je popsána z obecného, celosvětového hlediska se současným nastíněním dané problematiky v České republice. Jednotlivé části práce se věnují historickému kontextu, výrobním procedurám, druhovému rozdělení, technologii a aktuálním, moderním trendům.

Obsah i závěry jednotlivých kapitol potvrdily, že i v oblasti alkoholických nápojů dochází k výrazné technologické revoluci. Snaha snižovat náklady, zjednodušovat výrobu a současně zvyšovat produkci jednoznačně vede k využívání moderních softwarových programů, aplikaci nových vědecko-technických poznatků a nejmodernější výrobní techniky. Nedílnou součástí těchto trendů je hledání nových výrobních procesů a surovin, stejně tak jako 100 % využití všech vstupů. V neposlední řadě velkého významu aktuálně nabývá jak v oblasti vlastní výroby, tak i ve vazbě na požadavky spotřebitelů, využívání ekologicky nezávadných surovin, procesů a technologií s cílem alespoň trochu podpořit moderní životní styl a minimalizovat dopady na životní prostředí.

8. Seznam použité literatury

- [1] CHLÁDEK, L. *Pivovarnictví*. Praha: Grada, 2007, 207 s. ISBN 978-802-4716-169.
- [2] BASAŘOVÁ, G. *Pivovarství: teorie a praxe výroby piva*. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2010, 863 s. ISBN 978-80-7080-734-7
- [3] JOHNSON, H., ROBINSON J. *Světový atlas vína*. Praha: Knižní klub, 2009, 400 s. ISBN 978-80-242-2421-3
- [4] KRAUS, V. et al.: *Nová encyklopedie českého a moravského vína*. Praha: Praga Mystica, 2005, 306 s, ISBN 80-86767-00-0
- [5] SCHMICKEL, H., MALLE. B.: *Domácí výroba lihovin*. Praha: Beta, 2010, 159 s. ISBN 978-80-7306-430-3
- [6] RYCHTERA, M., UHER, J., PÁCA, J.: *Lihovarství, drožďářství a vinařství*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1991, 126 s. ISBN 80-708-0117-4.
- [7] PEHLE, T. *Lexikon aperitivů a digestivů*. Čestlice: Rebo, 2006, 299 s. ISBN 80-723-4570-2.
- [8] *Kvasný průmysl: odborný časopis pro výrobu nápojů a biochemické technologie*. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha ve spolupř. se Sahn, s. r. o, 58/2012, č. 2. ISSN 0023-5830.
- [9] Krchňáková Petra. *Zahraniční ochucené zvláštnosti* [online]. 2008 [cit. 2012-03- 25]. Dostupné z: <http://www.pivovary.info/view.php?cisloclanku=2008090011>
- [10] VŠCHT. *Pivovarství* [online]. [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: http://eso.vscht.cz/cache_data/1168/www.vscht.cz/kch/kestazeni/sylaby/pivovarstvi.pdf
- [11] MINI BREWERY SYSTEM, s.r.o. *Popis technologie výroby piva* [online]. 2010 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.minibrewerysystem.com/vyroba.html>
- [12] ČESKÝ SVAZ PIVOVARŮ A SLADOVEN. *České pivovarství v roce 2011* [online]. 2012 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.cspas.cz/index2.asp?KatId=36&DatId =1105 &Archiv=>
- [13] ALKOHOLIA. *Nealkoholické pivo je stále oblíbenější* [online]. 2010 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://alkoholia.cz/magazin/nealkoholicke-pivo-je-stale-oblibenejsi-nejen-mez-ridici>
- [14] VŠCHT. *Vinařství a výroba nealko nápojů* [online]. [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.vscht.cz/kch/download/sylaby/vinarstvi.pdf>
- [15] GLOBAL WINES, s.r.o. *Výroba vína, jak se vyrábí víno* [online]. 2009 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.global-wines.cz/vyroba-vina>

- [16] Kraus, V. *Historický vývoj vinařství v datech* [online]. [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.wineofczechrepublic.cz/r-3-1-1-1-historicky-vyvoj-v-datech-cz.html>
- [17] Zemědělský týdeník. *Vinaři loni sklídili přes 91.000 tun hroznů* [online]. 2012 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.zemedelskytydenik.cz/hlavni-strana/3252-3>
- [18] CCV. *Portál farmáře vinařům nahrazuje stohy papíru* [online]. 2007-2012 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: http://www.ccv.cz/fileadmin/user_upload/napsali_o_nas/Portal_farmare_nahrazuje_stohy_papiru.pdf
- [19] VŠCHT. *Suroviny a média pro fermentační výrobu* [online]. [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: http://eso.vscht.cz/cache_data/1171/www.vscht.cz/kch/kestazeni/sylaby/tradtech.pdf
- [20] Melzoch, Karel. *Lihoviny jako „zdravotně nezávadné“ potraviny?* [online]. [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://archiv.otvorena-veda.cz/users/Image/default/C2Seminare/MultiObSem/006.pdf>
- [21] Čejková, Alena. *Biotechnologické aplikace mikroorganismů* [online]. [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: <http://www.vscht.cz/kch/download/sylaby/bam-mag.pdf>
- [22] HOPEM ZA BAR. *Kategorie míchaných nápojů* [online]. 2004-2010 [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: <http://www.michanenapoje.cz/?page=terminology&subpage=category>
- [23] Vašíčková, Markéta. *Míchané nápoje* [online]. 2009 [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: <http://www.michane-napoje.wz.cz/zpusobpripravy.html>
- [24] ESTRÁNKY. *Odkud a proč* [online]. 2011 [cit. 2012-04-08]. Dostupné z: http://www.drinkysarinka.estranky.cz/clanky/odkud-a-proc_.html

9. Seznam obrázků

Obr. 1 – Chmel otáčivý.....	4
Obr. 2 – Plzeňský slad	5
Obr. 3 – Varna pivovaru Gambrinus	7
Obr. 4 – Scezovací kohouty.....	8
Obr. 5 – Deskový chladič.....	9
Obr. 6 – Stanice pro koncovou filtraci piva.....	10
Obr. 7 – Zlatopramen Radler	14
Obr. 8 – Mama Mia Pizza Beer.....	14
Obr. 9 – Mongozo - coconut	15
Obr. 10 – Chili beer	15
Obr. 11 – Vinařství v ČR	17
Obr. 12 – Sauvignon.....	18
Obr. 13– Odzrňovač hroznů.....	20
Obr. 14 – Pneumatický lis na hrozny	21
Obr.15 – Filtrační a sanitační stanice pro koncovou filtraci vín.....	22
Obr. 16 - Svatomartinské víno	25
Obr. 17 – Ovocný lihovar destila KPD 150	29
Obr. 18 – Guy-Lussacova rovnice.....	31
Obr. 19 – Stručné schéma stylu BIOSTIL.....	33