

# Technologie výroby rumu

Pavína Řezníčková

---

Bakalářská práce  
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavλίna ŘEZNÍČKOVÁ**  
Osobní číslo: **T10489**  
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Technologie výroby rumu**

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika destilace.
2. Základní popis výroby lihovin.
3. Suroviny pro výrobu rumu a technologie výroby.
4. Druhy a využití rumu.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

[1] ROP, O. a HRABĚ, J. Nealkoholické a alkoholické nápoje. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. 129 s. ISBN 978-80-7318-748-4.

[2] SEDLÁČEK, I. a KOČÍ, M. Nápoje: příprava a podávání. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003. 162 s. ISBN 80-2510002-2.

[3] KOLEKTIV AUTORŮ. The Complete Technology Book on Alcoholic and Non- Alcoholic Beverages (Fruit Juices, Whisky, Beer, Rum and Wine). Asia Pacific Business Press Inc., 2008. 824 s. ISBN 9788178331126.

[4] CURTIS, W. And a Bottle of Rum: A History of the New World in Ten Cocktails. New York: Random House LLC, 2009. 304 s. ISBN 978-0-307-3386-2-4.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jiří Mlček, Ph.D.**

Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

**20. ledna 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**7. května 2015**

Ve Zlíně dne 20. ledna 2015

  
doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
děkan



  
Ing. Jiří Mlček, Ph.D.  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 28.4.2015

Pavlna Řezníčková

<sup>21)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>22)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

<sup>23)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíží k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na popis výroby lihovin a s nimi úzce spjatý destilační proces. Dále se detailně věnuje technologii výroby rumu a surovinám, z nichž je tato lihovina vyráběna, tedy cukrové třtině a melase. Zmíněny jsou též jednotlivé země produkující rum a jeho využití v gastronomii. V práci je také srovnáván pravý rum s Tuzemákem.

Klíčová slova: destilace, lihoviny, cukrová třtina, melasa, rum

## **ABSTRACT**

This thesis is focused on the description of the spirits production and closely to this production linked the distillation process. Further it is devoted to the technology of rum production in details and draw materials from which this spirit drink is produced, i.e. sugar cane and molasses. There are mentioned also individual countries producing rum and its use in gastronomy. It thesis is also compare the true rum with so-called "Tuzemák".

Keywords: distillation, spirit, sugar cane, molasses, rum

## Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Jiřímu Mlčkovi, Ph.D., za odborné rady, připomínky, ochotu a pomoc při řešení nejasností a problematiky spojené s obsahem mé práce.

Dále bych chtěla poděkovat rodině za podporu při studiu a všestrannou pomoc.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 VÝROBA LIHU</b> .....	<b>12</b>
1.1 ÚVOD DO LIHOVARNICTVÍ .....	12
1.2 HISTORIE LIHOVARNICTVÍ .....	12
1.3 VÝROBA LIHU.....	13
1.3.1 Suroviny pro výrobu lihu .....	13
1.3.1.1 Jednoduché sacharidy .....	14
1.3.1.2 Škrobnaté suroviny .....	14
1.3.1.3 Polysacharidy .....	15
1.3.2 Výroba lihu z melasy .....	15
1.3.2.1 Způsoby kvašení .....	15
1.3.2.2 Destilace.....	16
1.3.2.3 Rektifikace .....	16
1.3.3 Výroba lihu ze škrobnatých surovin .....	16
1.3.3.1 Příprava zápar .....	16
1.3.3.2 Kvašení .....	17
1.3.3.3 Destilace obilných zápar .....	17
1.3.4 Vedlejší produkty výroby.....	18
1.3.5 Druhy lihu .....	18
<b>2 LIHOVINY</b> .....	<b>19</b>
2.1 DĚLENÍ LIHOVIN .....	19
2.1.1 Podle výrobní technologie.....	19
2.1.2 Podle obsahu cukru .....	19
2.1.3 Podle výrobních způsobů a jakosti.....	20
2.2 SUROVINY PRO VÝROBU DESTILÁTŮ (LIHOVIN) .....	20
2.2.1 Ovoce .....	20
2.2.2 Suroviny škrobnaté.....	21
2.2.3 Ostatní suroviny .....	21
2.2.4 Suroviny pro výrobu nekvašených lihovin .....	22
2.3 VÝROBA LIHOVIN .....	22
2.3.1 Kvasný pochod (destiláty).....	22
2.3.1.1 Příprava surovin .....	23
2.3.1.2 Příprava kvasů (rmutů) .....	24
2.3.1.3 Kvašení .....	24
2.3.1.4 Destilace a rektifikace.....	25
2.3.1.5 Zrání a skladování.....	28
2.3.2 Výroba studenou cestou .....	29
<b>3 SUROVINY PRO VÝROBU RUMU</b> .....	<b>30</b>
3.1 CUKROVÁ TŘTINA .....	30
3.1.1 Historie cukrové třtiny .....	31
3.1.2 Současnost.....	31
3.1.3 Botanická charakteristika .....	32
3.1.4 Pěstování .....	32
3.1.5 Vývoj produkce .....	33



3.1.6	Vedlejší produkty cukrové třtiny .....	33
3.2	MELASA .....	34
3.2.1	Chemické složení melasy .....	35
<b>4</b>	<b>TECHNOLOGIE VÝROBY RUMU .....</b>	<b>37</b>
4.1	HISTORIE VÝROBY .....	37
4.2	ROZDÍL MEZI ZEMĚDĚLSKÝM A TRADIČNÍM RUMEM .....	37
4.3	SKLIZEŇ CUKROVÉ TŘTINY .....	38
4.4	ZPRACOVÁNÍ CUKROVÉ TŘTINY .....	39
4.5	FERMENTACE .....	40
4.5.1	Kvasinky .....	41
4.6	DESTILACE .....	41
4.6.1	Pot-still destilace a retifikace .....	41
4.6.2	Kontinuální destilace a rektifikace .....	42
4.7	ZRÁNÍ .....	43
4.8	BLENDING .....	44
4.9	AROMA RUMU .....	44
<b>5</b>	<b>ROZDĚLENÍ RUMŮ .....</b>	<b>45</b>
5.1	ROZDÍL MEZI RUMEM A TUZEMÁKEM .....	45
5.2	JEDNOTLIVÉ ZEMĚ A ZNAČKY RUMŮ .....	45
5.2.1	Barbados .....	45
5.2.2	Jamajka .....	46
5.2.3	Martinik .....	47
5.2.4	Kuba .....	48
5.3	SERVIS RUMU .....	48
5.4	VYUŽITÍ RUMU V GASTRONOMII .....	49
5.4.1	Míchané nápoje .....	49
5.4.2	Pokrmy s rumem .....	49
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>50</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>56</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>59</b>

## ÚVOD

Produkce alkoholickým nápojů je tradicí, která na světě započala už hluboko ve starověku. První výroby destilátů byly velmi primitivní. Proces destilace s využitím jednoduchých destilačních aparatur byl znám již před naším letopočtem v Číně či Egyptě. Do Evropy se však dostal až mnohem později. V České republice se k výrobě lihu nejvíce využívalo obilí, brambor a později i cukrové řepy.

Při výrobě lihu pro použití v různých průmyslových odvětvích musíme dodržovat přísné podmínky a řídit se platnou legislativou České republiky. Pro výrobu této komodity se využívá surovin s obsahem cukru, s obsahem škrobu či surovin lignocelulosových. Důležitá je tvorba zápany pro fermentaci, následné kvašení může probíhat několika způsoby. Nejčastěji se používají kvasinky *Saccharomyces cerevesiae*. Průběh tohoto procesu ovlivňují faktory, jako například pH či teplota. Dalším technologickým krokem je destilace a rektifikace, při kterých se z prokvašené směsi získává ethanol. Vedlejším produktem této výroby je oxid uhličitý.

Lihoviny můžeme dělit na dvě velké skupiny podle výrobního postupu a to na výrobu pomocí fermentačního pochodu, kdy alkohol vzniká kvašením cukernatých surovin a využívá se destilace či výrobu tzv. studenou cestou, kdy technologie spočívá pouze ve smíchání již hotových komponent, kdy hlavní z nich je líc.

Rum je destilát, který se vyrábí pomocí kvasného pochodu. Hlavní surovinou pro výrobu je cukrová třtina (*Saccharum officinarum*). Tuto tropickou plodinu, řadíme mezi lipnicovité trávy. Využívá se z ní třtinová šťáva na výrobu lehkých zemědělských rumů s označením agricole, ale nejdůležitější je využití melasy, která vzniká jako vedlejší produkt při výrobě cukru. Melasa je velmi viskózní tmavě hnědá tekutina a v současnosti se z ní vyrábí většina tradičních rumů po celém světě.

Za domovinu rumu je považována oblast Antil. Tato lihovina se vyrábí již od 17. století a její výroba se stále těší velké oblibě. Při destilaci se využívá dvou odlišných technologií a to buď pot-still destilace či kontinuální destilace. Receptury jednotlivých značek rumů jsou po staletí přísně střeženými tajemstvími, proto máme v dnešní době nepřeberné množství rumů odlišných barev, chutí či vůní. Rum je destilátem, který se též velmi oblíben při přípravě míchaných koktejlů a své využití nachází i při přípravě různých pokrmů.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VÝROBA LIHU

## 1.1 Úvod do lihovarnictví

Výrobu lihu, destilátů a ostatních lihovin řadíme k tradičním fermentačním výrobám. Slovo líh nebo alkohol se vztahuje k nejčastější sloučenině ze skupiny primárních alkoholů, zvané ethanol. Tuto sloučeninu můžeme vyrobit čistě chemickým způsobem, například hydratací ethylenu nebo běžnější mikrobiologickou cestou – kvasným způsobem [1].

## 1.2 Historie lihovarnictví

První zmínky, které nám popisují alkoholovou fermentaci, se datují do doby asi 4200 př. n. l a pochází z oblasti Mezopotámie. Technika destilace, při které dochází k izolaci a koncentraci ethanolu byla objevena mnohem později, kdy a kde k tomuto objevu došlo, není jednoznačně prokázáno [2]. Prvenství v používání primitivních destilačních aparatur bylo přiřknuto Číňanům již asi 1 až 2 tisíce let př. n. l., jiné zdroje však upřednostňují egyptské alchymisty, jako vynálezce těchto zařízení. V Evropě se destilace zkvašených surovin objevila až mnohem později a to kolem 11. až 12. století, nejprve ve Španělsku. V následujících třech stoletích byl destilát velmi drahou a vzácnou medicínu s názvem *agua vitae* [1].

První vinopalna, která byla na území nynější České republiky postavena, pochází z doby vlády Václava IV. a byla umístěna v Kutné Hoře. Lihovary u nás vznikaly už od 16. století, hlavní surovinou, ze které se líh vyráběl, bylo obilí, zejména žito [3]. Ke konci 18. století se začaly hojně používat brambory. V období po první světové válce se využívalo i nadměrné produkce cukrové řepy [1,4]. V roce 1838 vznikl první melasový lihovar v Praze. Další se stavěly postupně v Kolíně, Mladé Boleslavi, v Mostě či v Pardubicích, na Moravě to byly průmyslové lihovary v Olomouci nebo v Kojetíně [3].

Před rokem 1918 každý obyvatel na Moravě mohl pálit z vlastních zdrojů až 56 litrů 50 % pálenky bez daně, v roce 1923 množství kleslo na 30 litrů a později byla tato výhoda zrušena úplně [3]. V dnešní době jsou v Česku v provozu tři průmyslové lihovary a to v Kolíně, Chrudimi a Kojetíně a asi 20 lihovarů zemědělských. Nově byly vybudovány závody pro výrobu biolihu [1].

### 1.3 Výroba lihu

Hlavním cílem při výrobě je dostat ethanol správné kvality pro potravinářský, farmaceutický, chemický či jiný průmysl. Kvalita jednotlivých druhů ethanolu a podmínky, které se musí při výrobě lihu dodržovat, vymezují legislativní předpisy. V poslední době se produkce kvasného lihu na území České republiky pohybuje u hranice 65 000 m<sup>3</sup> [1, 5]

Výroba, manipulace a skladování lihu je v České republice spravována zákonem o lihu č. 61/1997 Sb. U nedenaturovaného lihu je podle zákona č. 353/2003 Sb. o spotřebních daních, uvalena spotřební daň ve výši 285 korun na litr ethanolu. Tato daň je velmi významnou položkou v státním rozpočtu [6].



*Obr. 1. Lihovar Dobrovice [7]*

#### 1.3.1 Suroviny pro výrobu lihu

Suroviny, jež používáme při výrobě kvasného lihu, můžeme rozdělit do několika skupin. Řadíme sem suroviny cukerné, škrobnaté a lignocelulosové. V cukernatých materiálech je obsažena glukosa, fruktosa či sacharosa, nebo další přímo zkvasitelné cukry [5]. U zemědělských surovin tyto látky obsahuje cukrovka, ovoce a z průmyslových odpadů sem můžeme zařadit třtinovou a řepnou melasu. Brambory, obiloviny, kalové škroby a jiné průmyslově vzniklé odpady těchto výrobků řadíme do skupiny škrobnatých surovin a

do lignocelulosových odpadů patří například sulfítové louhy po zpracování celulosy na buničinu [1, 8].

Vhodnost suroviny závisí na enzymové výbavě mikroorganismů, ty nám určují zkvasitelnost sacharidů. U kvasinek jsou přímo zkvasitelné monosacharidy – hexosy, kam patří glukosa, fruktosa, mannosy nebo galaktosa a disacharidy, do těch řadíme sacharosu, maltosu, laktosu a melibiosu [4]. U škrobu, dextrinů, celulosy či inulinu, tedy složitějších sacharidů musíme před zkvašením provést hydrolýzu na jednoduché cukry za pomoci hydrolytických enzymů nebo enzymových preparátů či kyselin [2, 5].

### ***1.3.1.1 Jednoduché sacharidy***

Nejdůležitější surovinou zpracovávanou průmyslovými cukrovarny pro výrobu lihu je melasa. V České republice je pouze melasa řepná, kde hlavní složkou je sacharosa. Mezi další cukry patří invertní cukr a rafinosa [4]. Obsah necukerných látek je asi 30 %. Sleduje se zde obsah dusíkatých látek. Dále můžeme pro výrobu lihu využít surový a rafinovaný cukr, kde je nutné přidat do zářary potřebné živiny pro činnost kvasinek, například vitamíny, aminokyseliny, minerály apod. Ovoce se i přes obsah jednoduchých sacharidů, jako lihovarská surovina používá pouze výjimečně. U ovocných destilátů je naopak hlavní surovinou [5].

### ***1.3.1.2 Škrobnaté suroviny***

Největším zástupcem této skupiny jsou brambory, z nichž se vyrábí kvalitní neutrální alkohol. V průměru je v hlíze obsaženo asi 18 % škrobu. Problém zde nastává u jejich skladování. Další surovinou jsou obiloviny, hojně používané v řadě zemí jako hlavní surovina při výrobě lihu. Nejvíce se využívá kukuřice a žito. V České republice se v současné době používá hlavně pšenice, dále pak žito a v posledních letech i tritikale, což je jejich křížec. U ječmene a ova je nevýhodou vysoký obsah pluch v zrně, ty způsobují problémy u kvašení [2, 4].

### 1.3.1.3 Polysacharidy

Používá se inulin, vyskytující se v topinamburách a v čekance. Vhodnými a málo používanými materiály jsou například dřevo či sláma, tedy materiály lignocelulosové, obsahující celulosu a hemicelulosy. Důležitá u těchto surovin je předběžná úprava, která zahrnuje rozvláknění a hydrolýzu jednotlivých složek [1, 5].

### 1.3.2 Výroba lihu z melasy

Tato surovina se využívá v lihovarech s výrobní kapacitou přibližně 100 m<sup>3</sup> ethanolu denně. Její zpracování je jednodušší než u obilí. Výhodou je snadná příprava zápary a obsah přímo zkvasitelné sacharosy [4]. Běžně se pro fermentaci dělají dva druhy zápary, slabší na zahájení a silnější na doplňování kádí v průběhu kvašení. Využívají se kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* a kvašení probíhá anaerobně, přičemž pH dosahuje hodnot 4,5 až 5,0 a teplota je maximálně 32 °C. Důležitá je též koncentrace kvasinek v zápaře, čím je vyšší, tím je doba kvašení kratší [9, 10].

#### 1.3.2.1 Způsoby kvašení

Existuje mnoho různých druhů kvašení.

- **Klasický vsádkový neboli batch proces**, je snadný, ale produktivita je nižší a delší doba kvašení. Objem zápary je po celou dobu procesu stejný.
- **Přítokový, tzv. fed-batch**, často využívaný způsob, kdy finální koncentrace ethanolu je okolo 10 až 12 % objemových. Doba průběhu pro jednu šarži je 17 až 18 hodin. Při tomto procesu je nevýhodou, že musíme stále připravovat zákvas.
- **Způsob s recyklací kvasinek** (zvratná separace buněk), tento proces je využíván již od roku 1932 s názvem Melle-Boinotův způsob, ve výrobě lihu z melasy je nejrozšířenější. Kvasinky z prokvašené zápary se opakovaně používají, jako inokulum do nového kvašení, šetří se tak cukr, který je potřeba k syntéze biomasy, koncentrace buněk je vysoká, celková rychlost fermentace je vyšší.
- Při **kontinuálních způsobech lihové fermentace** neustále přitéká čerstvá zápara a prokvašená zápara odtéká z bioreaktoru. Známo je mnoho variant uspořádání, jež jsou založeny na principech recyklace či zadržky biomasy a odstraňování ethanolu

z bioreaktoru. U všech kontinuálních postupů kvašení nastává velké riziko kontaminace [5, 9].

### **1.3.2.2 Destilace**

Způsob, kterým z prokvašené záparty izolujeme ethanol, nazýváme destilací. Lih je těkavá kapalina tvořící s vodou azeotropickou směs, která vře při 78,15 °C. Vzniklou směs nejde za normálního tlaku rozdělit destilací, což je problém, který se musí při odvodňování lihu řešit [2].

### **1.3.2.3 Rektifikace**

Proces opakované destilace, při které se dosáhne zkoncentrování ethanolu. S její pomocí se odstraňují doprovodné látky z lihu. Vše probíhá v kolonovém uspořádání, kdy spodní část je vytápěna, nazývá se vařák a vrchní část kolony hlava. Na každé koloně je deflegmátor, kondenzátor a chladič. Pro správný chod kolony je důležitý zpětný tok, nazvaný reflux. Kolony se vytápí buď přímým či nepřímým parním ohřevem [11, 12]. Celý proces destilace je velmi náročný na energii, využívá se zde rekuperace tepla. Nejhojnějším způsobem pro zisk a koncentraci ethanolu je opakovaná rovnovážná destilace (kontinuální) [4].

## **1.3.3 Výroba lihu ze škrobnatých surovin**

Většina mikroorganismů, které produkují ethanol, nezkušuje škrob, jako substrát přímo, proto se musí nejdříve převést na jednoduché sacharidy (glukosa, maltosa). Škrobnaté suroviny se na výrobu lihu používají na území České republiky jen v zemědělských lihovarech a to hlavně v oblastech s velkou produkcí brambor, jako jsou Českomoravská vysočina či Severní Morava. V současnosti se dává přednost obilí před bramborami [12].

### **1.3.3.1 Příprava zápar**

Škrobnaté suroviny se nejdříve musí mechanickým způsobem důkladně rozmělnit a za použití enzymových preparátů dojde k zpřístupnění škrobových zrn, na které působí amylolytické enzymy [1]. Škrob přejde nejdříve do tekutého stavu a poté do jeho



zcukření. Záparu můžeme připravovat buď tlakovým způsobem či beztlakovým způsobem [5].

- **Tlakový způsob** – využívá se zde páření při teplotě 120 °C a tlaku 0,2 až 0,5 MPa. Nejvíce se využívá Henzeova pařáku, výhodou je zde současná sterilace zápary, nevýhodou naopak, že způsob je nákladnější, po páření následuje vyhánění díla do zapařovací kádě, přičemž je dílo chlazeno a přidávají se ztekucující enzymy.
- **Beztlakový způsob** – surovina je rozmělněna či namleta na malé částice, v suchém či morkém stavu, dílo se vyhřívá na 65 °C nebo na 90 až 95 °C, záleží na vlastnostech použitých enzymů, následně dochází ke zmazování a ztekucení škrobu. Po ochlazení v zapařovací kádi škrob zcukří [9, 11].

### ***1.3.3.2 Kvašení***

Dílo, jež je zcukřeno se ochlazuje na zákvasnou teplotu a zakvašuje v bioreaktoru. Nejvhodnějšími kvasinkami jsou ty z čistých lihovarských kultur. V průběhu kvašení je hodnota pH v rozmezí 4,6 až 4,8. V malých lihovarech je obvyklé použití vsádkového způsobu, doba fermentace je v rozmezí 48 až 72 hodin. Zkvasitelné sacharidy jsou metabolizovány na ethanol a oxid uhličitý, současně narůstá množství kvasinek, tvoří se vedlejší produkty a zahřívá se kvas [2]. V průběhu fermentace by teplota neměla přesáhnout hranici 32 °C. Prokvašené obilné zápary obsahují 7 až 8 % objemových ethanolu. Kvašení semi-kontinuální a kontinuální je vhodné pro velké obilné lihovary, výroba je však podmíněna zajištěním potřebné koncentrace aktivních kvasinek v zápaře, jejich cirkulace a mikrobiologické čistoty [12, 5].

### ***1.3.3.3 Destilace obilných zápar***

Destilace probíhá na jednoduchém kolonovém aparátu. Surový líh je odebírán z hlavy kolony a z vařáku se odebírají tzv. výpalky. Surový líh se dále zpracovává v průmyslových lihovarech na líh rafinovaný. Destilace zápar z brambor probíhá stejným způsobem [1].

### 1.3.4 Vedlejší produkty výroby

Při výrobě lihu je vedlejším produktem oxid uhličitý, ten vzniká a uvolňuje se při fermentaci. Při rafinaci lihu vznikají vedlejší produkty zvané úkap, dokap a přiboudlina [11]. Dokap a úkap jsou jímány společně a dále se využívají, jako technický líh. Přiboudlina, což je směs vyšších alkoholů se pere vodou a v dekantéru se oddělí olejovitá vrstva, která se odebírá a vodní vrstva, která obsahuje ethanol, se vrací zpět do destilace [4]. Zbytky po oddestilování ethanolu v záparové koloně se nazývají lihovarské výpalky [10].

Lihovarské výpalky, které pochází ze škrobnatých surovin, se pro svou velkou biologickou hodnotu používají zejména ke krmení a výrobě krmiv. Melasové výpalky se dříve využívaly na výrobu potaše. V dnešní době se používají na hnojivo a na výrobu bioplynu [13].



*Obr. 2. Kukuřičné výpalky [14]*

### 1.3.5 Druhy lihu

V potravinářských procesech používáme pouze líh kvasný rafinovaný, ten se vyrábí ve dvou jakostních druzích – jemný a velejemný. V rámci souladu s evropskými předpisy byl na trh uveden další druh lihu – líh rafinovaný velejemný neutrální. Líh představuje komoditu, již je věnována v každé zemi speciální pozornost [9].

## 2 LIHOVINY

Lihovina je nápoj, který má v sobě obsaženo nejméně 15 % objemových ethanolu, vyjma vína a piva. Pro výrobu lihovin se smí používat pouze ethanol vyrobený kvasným způsobem, je zakázáno používat ethanol syntetický [4, 15].

### 2.1 Dělení lihovin

#### 2.1.1 Podle výrobní technologie

- **Lihoviny vyráběné kvasným pochodem** – ethanol zde vzniká přímým zkvašením sacharidických surovin, které jsou při výrobě použity, následuje destilace a po dalších úpravách je získán konečný výrobek, jemuž jeho charakter určuje původní zpracovaná surovina.
- **Lihoviny vyráběné studenou cestou** – příprava probíhá smícháním jednotlivých složek. Základní složkou je rafinovaný líh, který je vyroben odděleně v lihovarech a ten se mísí s dalšími složkami, kterými jsou cukr, ovocné šťávy, maceráty bylin apod. [5,11].

#### 2.1.2 Podle obsahu cukru

Další způsob, podle kterého můžeme lihoviny rozdělovat, je obsah cukru. Dělení je následovné:

- neslazené (vodka),
- slazené (Maraschino),
- likéry, které obsahují nejméně 100 gramů v 1 litru lihoviny (kávový krém),
- krémy, obsahující nad 250 gramů cukru v 1 litru lihoviny (Frangelico),
- krystalické likéry, kde část obsaženého cukru je ve formě nerozpuštěných krystalků (likér Eccau),
- emulzní lihoviny, u kterých je krémovitá konzistence, požadované hustoty se dosahuje vytvořením emulze směsi žloutků, mléka, cukru a lihu (vaječný likér) [1].

### 2.1.3 Podle výrobních způsobů a jakosti

- ušlechtilé lihoviny (pravé destiláty) – líh je získaný destilací z původní suroviny,
- poloušlechtilé lihoviny (řezané destiláty) – při jejich výrobě je smíchán ušlechtilý destilát s lihem jiného původu a vodou v poměru 1:1 (jemný) nebo 1:3,
- neslazené lihoviny (likéry hořké) – vyrábí se smíšením lihu a vody s různými přísadami (koření, tresti, silice), směs se znovu destiluje a upravuje,
- slazené lihoviny (likéry sladké) – připravují se z lihu, cukru, případně sirupů, vody a různých chuťových a vonných látek, výtažků, trestí, silic, apod.,
- umělé lihoviny – jsou náhražkou pravých destilátů, obvykle jsou označovány jako konzumní, původní suroviny se v nich nahrazují trestěmi, extrakty, sirupy apod.,
- denaturovaný líh – používá se pro technické účely, pro potravinářské zpracování je nevhodný, obsahuje látky, které jej činí nepoživatelným [16].

## 2.2 Suroviny pro výrobu destilátů (lihovin)

Hlavní kritéria pro posouzení, zda je surovina pro výrobu lihoviny vhodná jsou obsah sacharidů, následně pak výtěžnost ethanolu a obsah sensorických látek, které významně ovlivňují charakter produktu [11]. Základními látkami významnými při výrobě lihovin jsou především:

- sacharidy,
- organické kyseliny – tvorba aroma,
- pektinové látky – hlavní zdroj methanolu,
- třísloviny – možná příčina zákalů a drsné chuti,
- aromatické látky – specifické organoleptické vlastnosti,
- minerální látky – aktivátor činnosti kvasinek [15, 17].

### 2.2.1 Ovoce

Sušina tvoří u ovoce průměrně 7 až 28 % objemu, její hlavní složkou jsou sacharidy. Obsah sacharidů se u jednotlivých druhů ovoce liší, pohybuje se v rozmezí od 3 až 25 %, kdy hlavní podíl je tvořen glukosou a fruktosou, dále sacharosou a sorbitolem [8, 11]. Ovoce má zhruba 70 až 90 % vody. Kromě sacharidů sušina ovoce obsahuje velké množství

ostatních látek, kterými jsou bílkoviny, kyseliny, pektiny, slizy, gummy, minerální látky, aromatické látky, buničina, pentosany, enzymy, vitamíny či lipidy a jiné [3, 18, 19].

- dusíkaté látky 0,2 až 2,0 %, nejvíce u ovoce bobulovitého, důležitá živina pro kvasinky,
- kyseliny – zejména jablečná a citrónová, dále pak vinná, salicylová, benzoová, mléčná či jantarová,
- pektiny – hlavně u jádrového ovoce,
- vláknina – množství se mění s druhem ovoce,
- minerální látky – důležitá součást kvasinek,
- hořké látky – třísloviny,
- aromatické látky – ovlivňují chuť i vůni ovoce, patří sem terpeny, silice, estery, karbonylové či karboxylové sloučeniny [1, 18].

Při výrobě lze použít téměř všechny druhy ovoce. Nejvíce se však využívá ovoce výrazně aromatické s vyšším obsahem zkvasitelných cukrů [19]. Nejčastěji se používají hrušky, jablka, švestky, meruňky, višně, kdoule, vinné hrozny, banány, černý bez, jalovčinky, jahody, jeřabiny, mango, mišpule, nektarinky, rybíz, trnky, různé druhy ořechů a jiné. Obsah cukru v ovoci je značně proměnlivý [5, 19].

### 2.2.2 Suroviny škrobnaté

Hlavní škrobnatou surovinou sloužící k výrobě destilátů jsou obiloviny, které obsahují 50 až 65 % škrobu, ten je převeden před vlastním kvašením na zkvasitelné cukry (maltosa, glukosa), za pomoci enzymové hydrolýzy. Obilí je mnohem lépe skladovatelné než ovoce a dá se zpracovávat celoročně. Nejčastěji se používá žito (Starorežná, whisky), ječný slad (sladová whisky), ječmen, pšenice, oves či kukuřice (whisky) nebo rýže (arrak) [4, 11].

### 2.2.3 Ostatní suroviny

Mezi ostatní suroviny, které lze použít k výrobě lihovin můžeme zařadit například:

- víno,
- cukrová třtina,
- třtinová či cukrová melasa,

- jalovčinky,
- agáve,
- cukrové palmy, batáty a jiné,
- včelí med,
- kvasnicové kaly,
- hořec,
- pýr [3, 5, 18].

#### 2.2.4 Suroviny pro výrobu nekvašených lihovin

- ethanol,
- voda – nutná úprava před použitím, odstraňují se vápenaté a hořečnaté kationty za pomoci destilace, srážením nebo iontoměniči,
- cukr – k výrobě se využívá výhradně sacharosa ve formě sirupu, kdy 1 litr sirupu obsahuje 1 kilogram cukru, rozpustnost sacharosy se stoupající koncentrací ethanolu v roztoku klesá (krystalické likéry),
- přírodní barviva – využívají se k přibarvování produktů, ovlivňující senzorycké vlastnosti lihoviny, nejčastěji se volí ovocné šťávy, cukrový kulér nebo barevné části rostlin,
- drogy – části rostlin dodávající lihovinám zvláštní chuťové i aromatické vlastnosti, z rostlin se dostávají macerací, perkolací, digerací či destilací,
- meduňka, ibišek, káva, citrón, smrkové výhonky, anýz, kmín, skořice, pelyněk, šalvěj apod.[5, 15].

### 2.3 Výroba lihovin

#### 2.3.1 Kvasný pochod (destiláty)

Hodnotné destiláty můžeme vyrobit pouze z kvalitních, mikrobiologicky nekontaminovaných surovin. Využíváme jakostního ovoce s vysokým obsahem šťávy a cukrů [3]. Před samotným začátkem kvašení, musí ovoce, projít přípravnými fázemi, po kterých následuje

jeho mělnění. Při výrobě ze škrobnatých surovin je třeba nejprve převést škrob na zkvasitelné cukry [11].

### 2.3.1.1 Příprava surovin

Veškeré použité suroviny se v první fázi musí nejdříve pečlivě roztrždit a očistit. Následuje zbavení hrubých nečistot, cílem je odstranit nahnilé plody, listy, zbytky zeminy či jiné mikroorganismy. Využívá se speciálních praček. Nutné je i případné odrzrnění a odstopkování [19]. U měkkých druhů ovoce se zpravidla ani surovina nepere, ani nemačká a dopravuje se rovnou do kvasných kádí [1]. Při výrobě destilátu z ovoce, u něj rozlišujeme sklizňovou a konzumní zralost. U ovoce bobulového a peckového se obě zralosti spojují v jednu, na rozdíl od ovoce jádrového, kdy může mezi těmito fázemi být několik týdnů či měsíců. Aromatické látky, které jsou důležité pro kvalitu výsledného destilátu, se v ovoci utváří ještě v období od sklizňové do konzumní zralosti. Lze říci, že konzumní zralost se rovná zralosti kvasné [18]. Řádně nedozrálé ovoce má nižší obsah cukru a zvýšený obsah kyselin, rmuty vyrobené z tohoto ovoce nejen špatně kvasí, ale výtěžky z něj jsou podstatně nižší [20].



Obr. 3. Odpeckovávací stroj [21]

### 2.3.1.2 Příprava kvasů (rmutů)

Připravené ovoce by mělo být pro kvašení, jemně rozmělněno. Při tomto procesu se uvolňuje cukr z rostlinných buněk. Při mělnění je třeba dávat pozor na pecky a jádra a brát v úvahu, že nesmí být rozbity [19]. Z jader a pecek by se totiž uvolnily hořké látky – amygdaliny [1]. Kvasný proces může probíhat pouze v roztocích a dostatečně řídkém prostředí [20]. Při mělnění využíváme různých míchaček a řezaček, struhadlových či kladívkových mlýnků [19]. Příprava tzv. břečky by měla probíhat při teplotě okolo 18 °C. Chybou je, čerstvě sklizené ovoce ihned zpracovávat, obvykle bývá chladné a tím oddalujeme zahájení kvašení [18]. Vzniklým rmutem se plní kvasné nádoby najednou, aby se následným postupným přidáváním dalšího kvasu nezpomaloval a neztěžoval probíhající fermentační proces [22]. Kvasné nádoby se plní pouze do 4/5 až 5/6 svého objemu, z důvodu zvyšující se hladiny břečky při průběhu fermentace, hrozilo by tedy následné přetečení. Kádě se zpravidla plní pouze jedním druhem suroviny [3]. Škrobnaté suroviny se nejprve zpracovávají za pomoci Henzeova pařáku, kde za vysokého tlaku dochází k uvolnění a zmazování škrobu. Jeho ztekucení a zcukření se provádí amylolytickými enzymy, které pochází ze zeleného sladu v zapařovací kádi při teplotě 50 až 65 °C [1].

### 2.3.1.3 Kvašení

Většina surovin přinese s sebou do kvasu dostatečné množství kvasinek, které zahájí tzv. spontánní kvašení. V první řadě se začíná vyvíjet množství aerobních mikrobů, jako jsou různé plísně nebo křísové kvasinky. Dále následuje rozvoj *Saccharomyces apiculatus*, s přibývajícím množstvím ethanolu jsou v převaze kvasinky vinného typu a ostatní mikroflóra ustupuje [3, 12]. Doba kvašení je závislá na kvasné teplotě a druhu kvasného materiálu [18]. V průběhu kvašení se uvolňuje teplo a kvas se zahřívá. Důležitým cílem fermentace při výrobě destilátů kvasným procesem není jen maximální produkce ethanolu, ale též tvorba sensorických látek, vytvářejících charakter finálního výrobku. Ve valné části výrob se využívá přirozené mikroflóry surovin, namísto čistých kultur, které jsou používány jen zřídka [1]. Kvasný proces probíhá v otevřených nádobách s minimálním obsahem 50 litrů. V dnešní době jsou nejnovější nádoby vyrobeny z železobetonu či z kovu a mají objem až několik hektolitrů. Nádoby jsou umístěny v tzv. kvasírnách. Na povrchu kvasu se tvoří deka z pevných částic, které jsou vynášeny oxidem uhličitým. Za pomoci této deky se rozvíjí nežádoucí aerobní organismy, ale slouží zároveň i jako ochrana



před možnou kontaminací. Ethanolové kvašení probíhá řádově několik týdnů a závisí především na teplotě okolí. Prokvašená zápara je vhodná k destilaci při obsahu 3 až 4 % cukru, což je 8 až 12 % ethanolu [11].



Obr. 4. Kvasná nádoba [21]

#### 2.3.1.4 Destilace a rektifikace

U průmyslových lihovarů je hlavním cílem vyrobit vysokoprocenní čistý líh, kdežto u výrob alkoholických nápojů je účelem destilace získat destilát vhodný, jak chuťově, tak i aromaticky, obsahující vhodné látky, jako jsou přiboudliny, estery, acetaly či aldehydy. Pálenka, která vznikne, by měla ze sensorického hlediska, mít svůj typický charakter, vůni a chuť [9, 20].

Doba vhodná pro začátek destilace se u jednotlivých kvasů liší. Obecným pravidlem je, že zralý kvas se může destilovat ihned. U kvasů z jemného aromatického ovoce, například maliny či jahody je destilace nutná okamžitě po dozrání kvasu, jiné naopak mohou být destilovány až za delší dobu po svém dozrání, za předpokladu, že jsou uchovávány v dobrých podmínkách, jako je chlad a nepřístup vzduchu, to platí například pro kvas ze švestek či jablek [20].

Při destilaci využíváme odlišného stupně varu látek, které jsou obsaženy ve výchozí surovině, kterou destilujeme. Bod varu ethanolu je přibližně 78,3 °C, bod varu methanolu je přibližně 60 °C a u vody je bod varu 100 °C [19]. Tímto způsobem můžeme při destilaci jednotlivé složky oddělit a zůstane nám pouze žádoucí alkohol. Páry, které nám vznikají při destilaci, se ochlazují a dostávají se opět do kapalné konzistence [23].

Při tradičních technologiích se destilace a rektifikace provádí dvoustupňově, k tomu slouží zařízení zvaná pot-still. V první fázi je z kvasu vydestilován ethanol a vzniklý destilát se jímá po dobu, dokud jeho obsah v destilátu neklesne pod 2 % objemová. [1]. Vyprodukovaný první destilát, se nazývá lutr, průměrná lihovitost se pohybuje okolo 15 až 35 % objemových (20 až 30 % objemových) [11]. V lutru se nachází mnoho těkavých látek, jako jsou ethanol, methanol, který je jedovatý, etylacetát či kyselina octová. Netěkavé složky, jako jsou pevné či rozpuštěné látky ovoce, zůstávají ve vařáku a jsou součástí destilačního zbytku, tzv. výpalky [18]. Při procesu první destilace se směs rychle zahřeje na teplotu 80 °C, která se následně pomalu zvyšuje až k hodnotě 120 °C [11, 2].

Vzniklý lutr se do konzumovatelné podoby musí převést další destilací, tzv. rektifikací. Rektifikace probíhá na zařízení, které se podobá zařízení pro destilaci kvasu, ale bývá menší a bez míchadla [9]. V této fázi se zesiluje a čistí, pro tento proces je naopak typické pozvolné zahřívání [15]. Získávají se tři frakce, jde tedy o destilaci frakční, jsou jimi úkap, jádro neboli prokap a dokap. Úkap je část obsahující většinu těkavějších látek než ethanol, tyto látky jsou částečně zdraví škodlivé a mají nepříjemné aroma a chuť, úkap je tedy pečlivě oddělen od dalších podílů v destilátu [11, 19]. Všechny frakce jsou průchodem přes lihové měřidlo evidovány. Po oddělení úkapu se jímá zvláště další část destilátu, tedy jádro. Na začátku má okolo 70 % objemových ethanolu a s postupnou destilací klesá pod 20 % objemových. [12]. Většinou se jádro začíná oddělovat, když koncentrace alkoholu v destilátu klesne na 20 % objemových, u velmi kvalitních kvasů to může být až 10 % objemových, při pozdějším oddělení jádra přejde do destilátu velké množství přiboudlin, destilát se zakalí [18]. Poslední částí je tzv. dokap, který se začíná jímat okolo hranice 20 % objemových. V této frakci, se nachází vysoký podíl zejména vyšších alkoholů, vyšší mastné kyseliny a dále i některé vyšší aromatické látky, jako jsou ketony, silice či estery [22].

Moderní destilační aparáty se skládají z destilačního kotle s topením, zesilovače, katalyzátoru, lihových trubek, chladiče a předlohy [19]. Zařízení používaná při destilaci jsou vyrobena z mědi nebo nerez oceli, objem je nejčastěji 500 litrů. Vyhřívání může probíhat buď

plamenem, což je přímé nebo nepřímou párou [12]. Kotle jsou vybaveny deflegmátory, což jsou zařízení umístěná v prostoru nad kotlem. Lihoviny, vytékají z chladiče přes epruvetu, která slouží k měření obsahu alkoholu, její horní část je skleněná a uvnitř je umístěn lihoměr [1, 4].



*Obr. 5. Destilační kolona vedle sebe [21]*



*Obr. 6. Destilační kolona nad sebou [21]*



Obr. 7. Epruveta s lihoměrem [21]

### 2.3.1.5 Zrání a skladování

U čerstvě vyrobených destilátů je aroma i chuť značně nevyrovnaná. Některé se bezprostředně po výrobě nedají ani konzumovat, například rum či whisky. K získání požadované jakosti a vhodnosti ke konzumu se musí výrobek nadále upravovat, filtrovat a také vhodně uskladnit [1]. Při zrání dochází v destilátu k velké řadě změn, ty mají rozhodující vliv na výsledné aroma a chuť [15]. V některých případech rozhodují i o finální barvě produktu [20].

Pokračují oxidační reakce složek, které jsou v destilátech obsaženy. Většina destilátů zraje v dřevěných sudech, nejčastěji dubových, u některých destilátů je to nezbytnou součástí jejich technologie. Využívá se látek ze dřeva, které se vyluhují do destilátu a účastní se tvorby sensorických složek produktu [22]. Doba zrání je u různých druhů produktů odlišná, například u whisky, brandy nebo rumu zraje destilát v dřevěných sudech 4 až 15 let. Provádí se také zkrácení doby zrání u ovocných a obilných destilátů a to metodou umělého staření, která má značný ekonomický efekt. Používá se například ozařování, účinky elektrického proudu, ultrazvuk nebo účinky kyslíku a ozónu [1, 12]. Aby se docílilo dokonale čírého destilátu bez zákalů, vymrazují se před lahvováním koagulující bílkoviny [18].

### 2.3.2 Výroba studenou cestou

Výroba těchto lihovin spočívá v pečlivém smíchání jednotlivých surovin a polotovarů podle přesných receptur. Důležité je dodržovat správné poměry všech komponent [11]. Jakost je závislá na teoretických znalostech a zkušenostech, receptury bývají přísně střeženy a jsou nejdůležitější součástí výrobního tajemství lihoviny. Významným faktorem při výrobě je kvalita použitých surovin i způsob jakým jsou skladovány [9]. Suroviny se váží či měří a poté se napouštějí do uzavíratelných míchaček o objemu 500 až 6000 litrů. Používají se alkoholické roztoky, líh, destiláty, maceráty, různé silice rozpuštěné v lihu, ovocné šťávy, víno, voda, cukerný sirup, toto pořadí se dodržuje i při dávkování surovin do míchaček [12]. U finálního produktu se upravuje obsah alkoholu, lihovina se nechá podle svého charakteru odležet, případně se barví nebo se provádí macerace bylin. Před stáčením se pak lihoviny čirí a filtrují, čímž se předchází tvorbě zákalů [1, 9].

### 3 SUROVINY PRO VÝROBU RUMU

#### 3.1 Cukrová třtina

Říše: rostliny (*Plantae*)

Podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*)

Oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: jednoděložné (*Liliopsida*)

Čeleď: lipnicovité (*Poaceae*)

Rod: třtina (*Saccharum*) [24, 25].

Cukrová třtina (*Saccharum officinarum*) je víceletá mohutná tráva se vzpřímenými masivními stébly, ta mohou být široká až kolem 5 centimetrů a dosahují výšky asi 6 metrů. Stéb-  
la jsou rozčleněna 20 až 40 kolénky v internodia, která jsou vyplněna dřením obsahující cuk-  
ry. Na každém kolénku se vytváří jeden list, který má v úžlabí pupen. Pochází z čeledi lip-  
nicovitých (*Poaceae*) a podčeledi prosovitých (*Panicoideae*) [26]. Mezi ostatními druhy  
třtiny, jako jsou například *Saccharum sinense*, *Saccharum barberi*, *Saccharum robustum*,  
*Saccharum spontaneum* či *Saccharum edule* má třtina cukrová (*Saccharum officinarum*)  
největší význam. V dnešní době obsahuje cukrová třtina část genomu původní třtiny plané  
a část genomu některých jihoasijských druhů [24].



Obr. 8. Cukrová třtina [27]

### 3.1.1 Historie cukrové třtiny

Místo, kde byla cukrová třtina domestikována, není přesně známo. Předpokládá se, že bylo kultivováno několik druhů cukrové třtiny, proto existuje pro místo domestikace více teorií. Některé druhy pochází z jižní a jihovýchodní Asie, jiné z Indie a druh *Saccharum officinarum* z Nové Guinei, kde tato rostlina byla domestikována v době okolo roku 6000 př. n. l. [28]. V období mezi 8. a 9. stoletím Arabové rozšířili tuto kulturní rostlinu do Středomoří, začala se pěstovat v oblasti Mezopotámie, jižně od Kaspiku, v oblasti dolního a středního Nilu, Maroka a jihovýchodního Španělska. Ve 13. století bylo již pěstování této rostliny, známé i v mnoha místech v Číně [29, 30].

Zásluhou Portugalců a Španělů se cukrová třtina začala pěstovat na Kanárských ostrovech a odtud ji dále rozšířili až do Karibské oblasti. Do dnešní doby se v Evropě zachovaly některé kultury cukrové třtiny z období vlády Arabů ve Středomoří. Například v jihozápadní části Španělska v Andalusii se v okolí Malagy nachází rozsáhlé plochy, kde se cukrová třtina stále pěstuje [31].

Velký rozmach pěstování cukrové třtiny na Karibských ostrovech, nejdříve na Haiti a dále na Kubě, začal vytlačovat tuto rostlinu z oblasti Středomoří. Cukr, který se z ní vyráběl a dovážel, zcela ovládl evropský trh [32]. Produkce této kulturní rostliny měla velmi zásadní význam na ekonomiku v Karibiku. Vytvářely se obrovské plantáže, na které byli jako pracovní síla, dováženi otroci z Afriky a později z Britské Indie [28].

### 3.1.2 Současnost

Cukrová třtina je plodinou pěstovanou v tropickém a subtropickém pásu a najdeme ji na všech kontinentech. V dnešní době je většina produkce cukrové třtiny koncentrována v oblasti Brazílie a Indie [24, 25]. Tyto dvě země představují přes polovinu sklizně celosvětové produkce této plodiny. Jen v Brazílii se sklídí kolem 40 % celkového množství a to hlavně ve dvou největších centrech pěstování, kterými jsou na severovýchodním pobřeží oblast od Rio Grande po Bahiu a nová oblast s dynamickým rozvojem stát Minas Gerais a São Paulo, kde se soustředí na 60 % celkové produkce cukrové třtiny v Brazílii. [33]. V Indii jsou rovněž dvě velké oblasti, kde se tato plodina pěstuje a to Indoganžská nížina a stát Maharashtra. Co se týká území Karibiku, ten v produkci poněkud ustupuje a to zejména v důsledku poklesu produkce cukrové třtiny na Kubě [29].

### 3.1.3 Botanická charakteristika

Tato velká tráva má nevětvené stéblo, které nahoře pokrývají listové pochvy s překrývajícími se laloky. Listové pochvy jsou pevně přilehlé ke stéblu a mají zelenou, žlutou nebo i fialovou barvu, mnoho odrůd je i barevně rýhovaných. Kolénka jsou od sebe umístěna asi 20 centimetrů, směrem k bázi hustěji. Listy jsou dvouřadě uspořádané, mají dlouhý protáhlý tvar, dorůstají do délky od 50 až 200 centimetrů a šířky 4 až 10 centimetrů, okraje jsou ostré. Uprostřed najdeme širokou světlou žilku. Stéblo rostliny má žlutou nebo načervenalou barvu s koužkovitými jizvami na listech [32, 34].

Nad jednotlivými kolénky nalezneme řadu základů kořenů, toto uskupení nazýváme kořenovým prstencem, ten může být uspořádán i v několika kruzích. Z těchto kruhů dochází později k zakořenění rostliny [24]. Plodina se rozmnožuje vegetativně pomocí těchto kořenů, ze kterých vyrostou výhonky. Nad prstencem kořenů leží interkalární meristém, neboli dělivé pletivo, umožňující svým růstem zvednout polehlé stéblo [32].

V období zralosti může cukrová třtina utvořit terminální květenství, jehlancovitou latu, která dosahuje výšky 80 až 100 centimetrů. Pokud začne rostlina kvést, což se stává pouze zřídka, je to jev na plantážích nežádoucí, jelikož snižuje množství cukru, které je obsaženo ve stéblech. Významné je jen při šlechtění [26, 35]. Květy cukrové třtiny jsou nepatrné, nachází se v klasech obalených bílými chloupky. Plody třtiny mají tvar podlouhlých obiliek, v kulturách se vyskytují velmi zřídka. [24, 25, 34].

Tato plodina spolu s dalšími typy tropických užitkových rostlin přináší velice vysoké výnosy. Váže více oxidu uhličitého z atmosféry při procesu fotosyntézy, než jiné zelené rostliny. Její enzymatický systém pracuje na principu pumpy a i přes nízkou spotřebu přináší vysoké výnosy, tento mechanismus je vázán na vysoké teploty, proto se pěstuje přednostně jen v teplých oblastech [35].

### 3.1.4 Pěstování

Rozmnožování cukrové třtiny je výhradně vegetativní za pomoci řízků stébel, které koření ve vlhkém substrátu a vyrostou z nich nové rostliny. V tropických oblastech se začíná s vysazováním na počátku období dešťů [35]. Doba sklizení je rozdělena na dvě části. Počas první sklizně, což je 9 až 24 měsíců po výsadbě se nechají v zemi kořeny s částí stébel, ze kterých v druhé části sklizně vyrůstají nové rostliny, určené pro další sklizeň. V oblasti



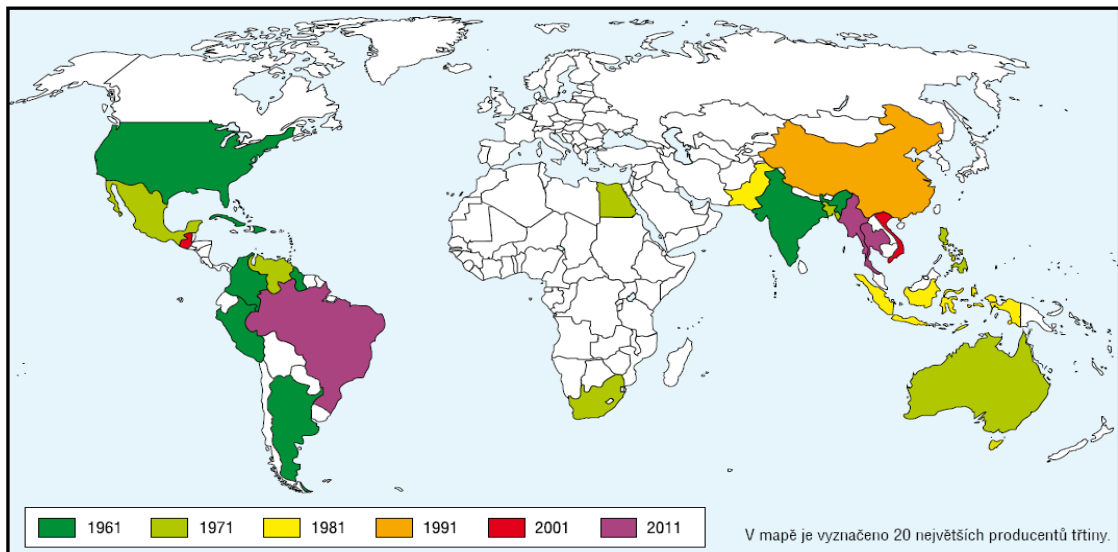
Kuby se třtinové plantáže ponechávají i po dobu 20 roků. Třtina je velmi náročná na teplotu a srážky, je to krátkodenní rostlina. Nejvíce jí vyhovuje dlouhé letní období během vegetace a při sklizni suché, chladnější a slunečné období [26]. Sklizenou plodinu nelze skladovat, musí se ihned zpracovávat. Velikost srážek vhodná k růstu třtiny je nejméně 1250 milimetrů ročně, v případě nižších je důležité správné zavlažování. Půda k pěstování musí být bohatá na humus a živiny [34]. Teplotní optimum pro růst třtiny je u hranice 30 °C, při teplotě 20 °C je růst značně zpomalen a při 15 °C se již zcela zastavuje [32].

### 3.1.5 Vývoj produkce

Produkce cukrové třtiny se neustále zvyšuje, v období od roku 1961 po rok 2011 je tento nárůst čtyřnásobný. S růstem produkce třtiny, roste konstantně i výroba cukru z této plodiny. Většinu výroby třtinového cukru ovládá hlavně jižní Asie a Latinská Amerika, z celosvětové produkce je to až 85 % [36, 29]. Cukr se sbírá ve třeni stonků, kde je obsaženo až 20 %. Před začátkem sklizně se plantáže vypalují. Využívá se řízeného vypalování na předem stanoveném území a to hlavně z důvodu zjednodušení sklizně cukrové třtiny. Zpřístupní se terén, odstraní nadbytečné kletí a z části se zažene hlodavci a hadi [37]. Ze šťávy, která se lisuje, se získává po vyčištění hnědý surový cukr, následují další operace, jako překrystalizování a ve finále dostáváme bílý krystalový cukr [34].

### 3.1.6 Vedlejší produkty cukrové třtiny

Kromě cukru mají význam i vedlejší produkty, velmi důležitým produktem je například třtinová melasa, což je odpadní cukerní sirup a hlavní surovina pro výrobu rumu. Z 2 až 3 litrů melasy se dostane až 1 litr rumu, dále se z ní vyrábí gin, vodka, kvasnice a jiné výrobky. Melasu využíváme také jako krmivo pro hospodářská zvířata. Dalším vedlejším produktem je bagasa, tak nazýváme zbytky stébel po vylisování. Vylisovanými stébly se topí v cukrovarech nebo jsou používány jako surovina pro výrobu papíru a desek z umělých hmot. Zbytky stébel se ve směsi s melasou též zkrmuje. Šťáva z třtinových stébel se kromě výroby cukru podává také jako osvěžující nápoj s ledem [31, 35]. V mnoha státech jsou kousky cukrové třtiny také brány, jako žádaná sladkost [34].



Obr. 9. Prostorová diference produkce cukrové třtiny v letech 1961 až 2011 [29]

### 3.2 Melasa

Tento produkt je definován jako zbytkový matečný roztok, ze kterého se jen malé množství cukru nebo žádný další cukr nemůže dále hospodárně získávat. Je vedlejším produktem při výrobě cukru. Dávka zbývajícího cukru v melase je tzv. množství jeho vyčerpání (exhaustion). U rafinérské melasy je toto množství obvykle malé, protože většina z něj jde do výroby hnědého cukru [38]. Melasa může být buď řepná, nebo třtinová [39]. Vedle hlavního použití v lihovarnickém průmyslu, se též využívá ve slévárenství, v krmivářském průmyslu či může být obsažena v tabáku. V lihovarnictví je velmi důležité správné uskladnění melasy, které předchází možné kontaminaci. Využívá se ocelových nádrží s odpovídající kapacitou [40].

Melasa je nejčastější surovinou pro výrobu rumu. Její konzistence je vysoce viskózní a barva tmavě hnědá. Obsah cukru v melase je závislý na více faktorech, jako je například odrůda cukrové třtiny, výrobní metoda apod. V melase najdeme velké množství látek, které mohou výrazně ovlivnit aroma rumu. Bylo z ní izolováno až 35 složek, z nichž 29 bylo identifikováno. Hlavními komponenty jsou cukrové alkoholy, aminokyseliny, aldehydy, fenoly či organické kyseliny. Některé z těchto prvků mohou mít nepříznivý vliv na různé fáze výrobního procesu, například hydroxymethylfurfural, který se v melase často nachází, zpomaluje fermentaci [41]. Melasa z cukrové třtiny obsahuje významné množství sacharo-

sy a redukujících cukrů, některé z nich vznikají při zpracování třtiny, v důsledku hydrolýzy sacharosy a některé z nich jsou z třtinové šťávy [38].



*Obr. 10. Melasa [42]*

### **3.2.1 Chemické složení melasy**

Vody v melase bývá 18 až 22 %. Cukrů bývá v melase zhruba 50 %. Necukerných látek je v melase kolem 30 %. Jsou tvořeny jednak organickými látkami (20 %), jednak látkami anorganické povahy (do 10 %). Organické látky jsou zastoupeny v první řadě bezdusíkatými sloučeninami, které lze rozdělit na organické kyseliny a jejich soli, slizovité látky, bezdusíkatá barviva a některé další látky (například aromatické látky). Celkový obsah dusíku je v řepné melase 1 až 1,6 % a z toho kvasinky využívají zhruba jen asi polovinu. Nej důležitější dusíkaté látky v melase jsou aminokyseliny [5].

Tab. 1. Využití melasy [40]

<b>Přímé využití</b>	<b>Lihovarnický průmysl</b>	<b>Ostatní kvasné průmysly</b>	<b>Různé</b>
vývoz	rum	ocet a kyselina octová	kyselina akonitová
hnojivo	ethylalkohol	aceton, butanol	glutaman sodný
dobytek	rektifikované destiláty	kyselina citrónová	krmivo
	silný líh	kyselina mléčná	
	deriváty alkoholů	kvasinky	
	vyčerpaný rmut	potravinářské kvasnice	

## 4 TECHNOLOGIE VÝROBY RUMU

### 4.1 Historie výroby

Rum je v dnešní době lihovina, která se vyrábí po celém světě. Většina zdrojů však uvádí, že jeho domovskou oblastí jsou Antily. Každý ostrov v této oblasti má svůj zcela specifický postup při produkci této lihoviny [43].

První zmínky o výrobě rumu pochází kolem roku 1650 z ostrova Barbados, kde jej vyráběli britští plantážníci z třtinového cukru. Původ označení této lihoviny není zcela jasný. Název vznikl pravděpodobně z pojmenování „rumbustion“ nebo „rumbullion“ v překladu vzpoura. Název rum byl používán již od roku 1667 [43, 44]. Podle dalších zdrojů však slovo rum pochází z malajského „brum“ nebo „bram“, což byl cukrový likér, ale spekuluje se též o tom, že jméno lihoviny vzniklo z latinského označení pro cukrovou třtinu *Saccharum* [41].

Na světový trh se rum dostal asi v polovině 17. století zásluhou anglických kolonizátorů. Z oblasti Reunionu a Martiniku, což byly v té době francouzské kolonie, přichází rum až po roce 1779, kdy se ve Francii hroutí lihovarnický průmysl. První moderní lihovar pro výrobu byl založen roku 1700 opatem Leferver ze St. James na Martiniku, do tohoto roku se rum vyráběl podomním způsobem, čemuž odpovídala i jakost lihoviny [45]. V současnosti se rum vyrábí převážně v západní části Antil. Největšími producenty jsou Jamajka, Martinik, Portorico, Kuba. Další země, kde je výroba rumu dlouholetou tradicí jsou například Barbados, Trinidad, Haiti, Guadeloupe, Panenské ostrovy, Dominikánská republika či Guyana [41].

Největším světovým producentem rumu je společnost Bacardi, která byla založena 4. února 1862 ve městě Santiago de Cuba, zakladatel byl don Facundo Bacardi, jež zde koupil v té době malou palírnu. Dnes je rum této značky jednou z nejoblíbenějších lihovin a součástí velkého množství míchaných koktejlů po celém světě [46].

### 4.2 Rozdíl mezi zemědělským a tradičním rumem

Rumy můžeme rozdělit na dvě velké základní skupiny a to na rumy zemědělské neboli agricole a rumy tradiční. Zemědělské rumy jsou vyráběny přímo ze šťávy z cukrové třtiny

a mají poměrně lehčí aroma a chuť než rumy tradiční vyráběné z melasy [47]. Zemědělské rumy se produkují v oblasti francouzských Malých Antil a to zejména na Haiti, v Grenadě, na ostrově Dominica či na Britských Panenských ostrovech [44]. Velkým producentem lahví rumu s ochrannou známkou Rhum agricole, tedy zemědělský je také Martinik či Guadeloupe [37].

Výhodou melasy, jako suroviny pro výrobu tradičního rumu, jsou výrazně nižší finanční náklady na její pořízení, dále její údržnost a skladování. Melasu či koncentrát z melasy lze uchovávat prakticky neomezeně. Právě díky těmto výhodám je melasa ve většině oblastí s produkcí rumu upřednostňována, jako hlavní surovina před třtinovou šťávou. Velká část výrobců rumu melasu dováží a tím odpadá starost o třtinové plantáže. Je obzvláště vhodná pro výrobu rumů s těžkým aroma [41, 47].



Obr. 11. Etiketa zemědělského rumu [48]

### 4.3 Sklizeň cukrové třtiny

Cukrová třtina se sklízí jak ručně, tak i mechanicky. Ruční sklizeň na většině ostrovů, kde se rum vyrábí, však stále převládá a to nejen z důvodu tradice výroby, ale i nepřístupnosti terénu pro sklízecí techniku, například na Kanárských ostrovech či Martiniku je ruční sklizeň velmi rozšířena. Vysoké trávy plantážníci sekají mačetami těsně u kořenů

pro maximální využití. Poté se třtina váže do snopů a v co nejkratším čase odváží do destiloven, jelikož množství cukru v rostlině závisí i na době od jejího odříznutí po zpracování [37].

#### 4.4 Zpracování cukrové třtiny

Třtina se nejprve omyje, čímž se zbaví nečistot. Dále se rozdrťí ve speciálních lisech, kde jsou proti sobě umístěny běžící válce s noži, které třtinu rozsekají na malé kousky a série tlakových mlýnů kousky nadrtí a vylisuje z nich nazelenalou šťávu, nazývanou „vejou“ [43]. Čerstvá šťáva vzniklá vylisováním se následně může upravit několika způsoby, podle toho, jaký rum vyrábíme [47].

V případě výroby zemědělských rumů se čerstvá šťáva nechá ihned zkvasit. Další a převážně využívanou možností je zpracování šťávy na melasu pro výrobu tradičních rumů. Postup je takový, že se šťáva přemístí do varny, nejprve se zahřívá a současně zbavuje nečistot a v odpařovacích kolonách se zbavuje vody [49]. Poté se povaří ve vakuu a vykristalizuje z ní cukr typu A, zbyde tzv. lehká melasa červenohnědé barvy. Opětovným povařením vznikne cukr typu B a tzv. černá melasa, která se znovu zahřívá [47]. K zahřívání kotlů varny se používá vysušená bagasa [35]. Finálním produktem je hustá, lepkavá, nahořklá látka, což je melasa a ta se vychladí. Má tmavě hnědou barvu [42]. Po této fázi přechází melasa do další části výroby. Existuje ještě další možnost zpracování třtinové šťávy a to na třtinový koncentrát neboli sirup, který slouží jako sladidlo, ale někteří výrobci ho z ekonomického hlediska využívají na produkci rumu [49].



Obr. 12. Třtinový cukr [50]

## 4.5 Fermentace

Následujícím krokem výroby je fermentace. Přesná technologie se u každého výrobce s ohledem na výrobní tajemství jednotlivých rumů může lišit, stejně tak i typ použitých kvasinek [51].

V případě tradičních neboli průmyslových rumů se melasa, jako velmi hustá, viskózní tekutina s nepříliš vonným aroma zředí vodou. Dále probíhají filtrační procesy, dokud není dosaženo požadované čistoty, hustoty a kyselosti [41]. Vzniklá směs je poté ukládána v dřevěných či kovových nádržích určených k fermentaci. V této části výroby se obsah cukru pohybuje okolo 55 %. Přidávají se sladové fermenty potřebné ke kvašení v podobě kvasnic a kulturních bakterií. Doba kvašení rumu závisí na množství a druhu použitých kvasinek, dále na teplotě a také koncentraci cukru [49]. Záleží také na typu rumu, u některých proběhne fermentace v 2 až 3 dnech (lehké bílé rumy) u jiných je časové rozmezí například 5 až 14 dnů (plné těžké rumy). Teplota by neměla překročit hranici 38 °C. Průměrný obsah alkoholu v prokvašené směsi se pohybuje okolo 7 až 9 % objemových. Výroba jednotlivých druhů rumů se liší, na základně většinou utajovaných receptur. Před procesem kvašení se do směsi surovin mohou přidávat nejrůznější suroviny, jako například kůra akátu, listy anony apod [12,51].



*Obr. 13. Kvašení melasy [52]*



### 4.5.1 Kvasinky

Nejlepšími kvasinkami pro výrobu rumu jsou kvasinky typu „Fission“, kam patří například kmeny *Schizosaccharomyces*, které se nejlépe hodí k produkci rumů s těžkým aroma, pro lehčí rumy, kdy je kvašení rychlejší se využívají kvasinky kmene *Saccharomyces*. Nejlepší kvasinky jsou z melasy, ze které bylo izolováno a identifikováno 26 druhů kvasinek [41].

Pro výrobu rumu musí mít kvasinky schopnost produkovat vysoké množství alkoholu, musí mít správné složení a aroma, za účelem minimalizace infekce a rychlé fermentace. Důležitou roli při výrobě rumu hrají také bakterie. Během fermentace bylo prokázáno urychlení tvorby alkoholu při přítomnosti *Clostridia saccharobutyrica* a obohacení aroma rumu po fermentaci přítomností bakterií produkujících kyselinu máselnou. Rychlost kvašení též mírně zrychluje kyselina sírová [41, 47].

## 4.6 Destilace

Další částí výroby je destilace prokvašené směsi. Principem destilace je zahřátí tekutiny, kdy se alkohol začne odpařovat, páry se odvádí do potrubí, kde jsou zchlazovány a nastává jejich kondenzace, čili přeměna na tekutinu. Vzniklé vedlejší nežádoucí produkty se odstraňují [51].

Před začátkem destilace se fermentovaná směs obvykle nechává několik hodin odležet, aby se usadily kvasinky. Zbývající nerozpustný materiál se ve finále odděluje filtrací [41]. Využívá se dvou základních typů destilace, jak kontinuální destilace, tak destilace na jednoduchých přístrojích typu pot-still, přičemž druhá z těchto metod se využívá hlavně v anglicky a francouzsky mluvících oblastech Antil pro přípravu těžkých rumů. Hlavní výhodou této metody jsou relativně malé investiční výdaje, přesto je velmi flexibilní a poskytuje kvalitní produkt. Destilace kontinuální se využívá spíše k výrobě lehčích rumů, například z oblasti Portorika, Kuby či Dominikánské republiky [47, 53].

### 4.6.1 Pot-still destilace a retifikace

Celý proces je prováděn dvoustupňově, využívá se při tom pot-still destilačního kotle. Směs, která má být destilována se nejprve čerpá do měděné vany destilačního zařízení a odtud jde destilát do nádoby druhé v podobě směsi nazývané slabé víno nebo nízké víno.

Po druhé destilaci se získávají tzv. vysoká vína a rum je destilátem z těchto vysokých vín. Počáteční nízké víno a konečné vysoké víno jsou od sebe odděleny, jako frakce a do svých příslušných nádob se vrátí při destilaci následující várky [49]. V některých závodech jsou přidávány „Dunder“ kvasnice, které destilátu dodávají zvláštní bohaté a ovocné aroma. „Dunder“ je kal, vzniklý předchozí destilací. Běžně se používá na Jamajce. Romy, které jsou vyrobeny pot-still destilací mají těžkou ovocnou vůni, charakteristickou právě pro jamajské romy [41].



*Obr. 14. Pot-still destilace [54]*

#### **4.6.2 Kontinuální destilace a rektifikace**

Operace probíhá v kolonovém destilačním přístroji. Tato destilační jednotka je složena nejméně ze tří sloupců. První sloupec s názvem „beer“ neboli sloupec vyčerpávající je využíván k odstranění všech alkoholů z fermentace. Páry, které jsou v čele tohoto sloupce, obsahují těkavé nečistoty s obsahem alkoholu 40 až 65 objemových %, kondenzují a část se vrací jako tzv. reflux, což je vedlejší produkt fermentace a část vede do zásobovací nádrže pro čištění kolony. Před vstupem do čistící kolony se destilát zředí s vodou obvykle na 20 až 50 % objemových. Nízkovroucí nečistoty jsou převzaty z čela čistící kolony a částečně čištěná směs alkohol-voda se odebírá ve spodní části a je vedena napájecí nádrží k rektifikační koloně. Ta se používá ke koncentraci alkoholu na požadovanou sílu a k odstranění nečistot. Vyprodukovaný nápoj je sebrán z horních zásobníků kolony, při-

čemž přiboudlina olejů se hromadí v přechodných deskách a je odstraňována vedlejším proudem [41, 49, 53].



*Obr. 15. Kontinuální destilace [55]*

## 4.7 Zrání

Z destilačních přístrojů vytéká destilát v podobě bezbarvé tekutiny s vysokým obsahem alkoholu. Rum, který je čerstvě vyroben, v žádném případě nekorresponduje, jak chemickým složením, tak sensorickými znaky s rумы, které jsou uváděny na trhu. Další důležitou částí procesu výroby rumu je tedy zrání. Doba zrání je u jednotlivých značek rumů odlišná a je součástí jejich receptury [1]. Obvyklá doba zrání u lehkých rumů se pohybuje okolo 3 až 6 měsíců, u těžkých rumů je to i několik let, například jamajský rum Hansen President má dobu zrání nejméně 10 let [51].

Těsně po destilaci je rum bezbarvý. Následuje uskladnění v dřevěných sudech a vlastní zrání. Důležitou roli hraje též druh dřeva, ze kterého jsou sudy vyrobeny, protože rumu propůjčuje jeho finální barvu. Existuje nepřeberné množství odstínů od jantarové až po tmavě hnědou. Dotváří se zde také výsledné aroma produktu. Nejčastěji se používají sudy dubové. Při zrání se sudy udržují ve vzpřímené poloze, stěny sudů jsou pro těkavé sloučeniny propustné. Během zrání dochází též k extrakci dřevěných komponent do rumu a jejich

postupný rozklad. Co se týče rumu bílého, ten v sudech bývá uložen pouze velmi krátkou dobu nebo vůbec. Někteří výrobci používají karamelový cukr na zbarvení bílého rumu, čímž na trh uvádí ne zcela kvalitní hnědý rum [9, 41, 43].



*Obr. 16. Zrání rumu v sudech [56]*

## 4.8 Blending

Blending neboli mísení je u každého producenta rumu přísně střeženým tajemstvím a součástí receptury. Tímto procesem se při výrobě docílí jedinečné chuti a aroma rumu [11]. Míchají se odlišné ročníky rumů v různých poměrech, čímž lihovina získává svůj typický charakter. Tato fáze výroby však není používána u všech producentů [43, 53].

## 4.9 Aroma rumu

Rozlišení na lehké a těžké rumy je dáno obsahem aromatických sloučenin. Aromatickými složkami jsou vyšší alkoholy, mastné kyseliny, estery mastných kyselin, karbonylové sloučeniny, fenolové sloučeniny a laktony. Jednotlivé rumy mohou být klasifikovány podle tzv. esterového čísla, kterým je definována koncentrace esterů [41, 49].

## 5 ROZDĚLENÍ RUMŮ

### 5.1 Rozdíl mezi rumem a Tuzemákem

Tuzemák je konzumní lihovina, jež je vyráběna mícháním rafinovaného lihu, rumových trestí či kompozice aromatických látek, barviva, sirupu a vody. Ethanol obsažený v Tuzemáku nepochází z produktů cukrové třtiny [1, 11]. K barvení se používá lihovinový kulér, může se též přidávat vanilin, vanilka nebo cukr. Rum je na rozdíl od Tuzemáku lihovina, vyrobená alkoholickým kvašením a destilací. Pro výrobu se využívá melasa nebo sírob, které vznikají při zpracování cukrové třtiny [57].

### 5.2 Jednotlivé země a značky rumů

Rum je lihovinou, která se vyrábí po celém světě [44]. Produkují ho i země, kde neroste hlavní surovina pro výrobu, tedy cukrová třtina [58]. Přestože hlavními a největšími producenty rumů jsou stále země v Karibské oblasti, velmi kvalitní a chutné rummy vyrábí například i Austrálie, Mexiko, Madagaskar, Indonésie či Nepál [16].

#### 5.2.1 Barbados

Na Barbadosu se produkují především lehčí, nasládlé rummy. Využívá se zde obou destilačních způsobů jak kontinuálního, tak pot-still technologie. Tento ostrov je obecně považován za kolébku rumu. Výroba tady započala roku 1650. V dnešní době jsou nejvyhlášenějšími rummy Cockspur, které svůj věhlas získaly díky speciálnímu druhu kvasinek a dále Mount Gay. Tento zlatý rum se začal vyrábět v roce 1663 a produkuje se v nejstarším lihovaru v Karibské oblasti [59]. Zajímavostí je, že tento rum zraje v sudech po bourbon whisky. Má výrazné květinovo-ovocné aroma a pije se jak čistý, tak i v koktejlech [44]. Mount Gay Extra Old je prémiovým produktem barbadoské palírny, od počátku své výroby se produkuje nepřetržitě, déle než kterýkoliv jiný rum na světě [60].



*Obr. 17. Mount Gay Eclipse Rum [61]*

### **5.2.2 Jamajka**

Na ostrově Jamajka se vyrábí především rummy bohaté plné chuti s pronikavým aroma [62]. Využívá se hlavně dvoustupňové destilace. Zdejší rummy jsou jedinými destiláty, pro které existuje šestistupňová úřední klasifikace. U nás je jedním z nejznámějších rumů vyráběných na Jamajce Captain Morgan. Tento destilát je velmi žádaný po celém světě. V současné době se vyrábí jako směs rumů Jamajky s kořeněnými guayanskými rummy z oblasti Demerera a lehkými rummy z Barbadosu [59]. Captain Morgan má tmavou červenohnědou barvu a jemnou chuť [16]. Dalším velmi známým jamajským rumem je destilát značky Appleton. Pod touto značkou je vyráběno velké množství různých druhů rumů, například Appleton Special Jamaica Rum s ovocným buketem, zlatavé barvy či Appleton VX Jamaica Rum, který má bohatou lehce pikantní chuť a využívá se hojně pro přípravu koktejlu Mai Tai. Jedná se o směs rumů pět až deset let starých [44, 60].



*Obr. 18. Captain Morgan Rum [61]*

### 5.2.3 Martinik

Na Martiniku se vyrábí jak rumy těžké, plné chuti s intenzivním aroma, tak i lehčí zemědělské rumy [16]. Za zmínku stojí například zemědělské rumy značky Clément. Tyto bílé rumy mají robustní příchut' cukrové třtiny a konzumují se nejčastěji čisté. Do koktejlů se používají zřídka [60]. Dalším proslulým martinickým rumem se známkou agricole je bílý rum značky Dillon [59].



*Obr. 19. Rum Dillon [61]*

### 5.2.4 Kuba

Nejznámějšími kubánskými rummy jsou destiláty značky Havana Club známé po celém světě, tato značka úzce souvisí s kubánskou kulturou. Receptury na výrobu Havana Club rumů jsou přísně střeženým tajemstvím, znají je jen vysoce postavení tzv. Maestros Roneros (mistři výroby rumu). Všechny rummy této značky jsou vyzrálé, označují se tedy, jako Añejo (vyzrálý). Tyto rummy mají jemnou chuť i vůni [63].



Obr. 20. Rum Añejo 7 Años [63]

### 5.3 Servis rumu

Bílé i tmavé rummy se konzumují jak čisté, tak se uplatňují v různých míchaných koktejlech. Teplota podávaného destilátu je různá a odvíjí se od chuti či stáří rumu. Rummy zrající tři až pět let se hojně používají jako přísada do míchaných nápojů, neobvyklá není ani jejich konzumace s ledem. Dlouho zrající rummy se zpravidla servírují ve sklenkách na koňak, přídavek ledu je u odborných konzumentů v tomto případě nemyslitelný. Tato lihovina se velmi často kombinuje s doutníky, kdy je velmi důležitá správná volba doutníku. Doporučená degustační teplota rumu se pohybuje mezi 23 až 25 °C [64].



## 5.4 Využití rumu v gastronomii

### 5.4.1 Míchané nápoje

Rum je jednou z nejoblíbenějších přísad do míchaných nápojů. Koktejlů s tímto destilátem je v současné době nepřeberné množství. Z rumu se míchají nejrůznější studené i horké míchané drinky, oblíbené jsou především horké punče. Využívají se tmavé i bílé rummy [60].

**Cuba Libre** (Příloha P II)

**Daiquiri** (Příloha P II)

### 5.4.2 Pokrmy s rumem

V zemích s velkou produkcí rumu se tento destilát hojně přidává i do pokrmů. Používá se jak při přípravě sladkých pokrmů, cukrářských výrobků, tak i při různých úpravách masa či zeleniny. Rum je též surovinou, která se hojně přidává do ovocných salátů [60].

**Zázvorová šunka s rumovou polevou** (Příloha P III)

**Kubánská fazolová polévka** (Příloha P III)

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo detailněji přiblížit proces výroby rumu. V úvodní části práce jsem se zaměřila na lihovarnický průmysl a přesný popis výroby lihu. Dále jsem se věnovala produkci lihovin, jednotlivým surovinám, ze kterých jsou vyráběny a výrobní technologii.

Další kapitola této práce se soustřeďuje na suroviny potřebné k výrobě rumu. Zde je detailně popsána, jak z hlediska botanického, tak z hlediska vývoje produkce cukrová třtina, z níž pochází hlavní surovina pro výrobu tohoto destilátu – melasa.

V práci jsou charakterizovány obě technologie, které se při produkci rumu využívají. Je to pot-still technologie a kontinuální technologie. U výroby je popsáno zpracování cukrové třtiny od její sklizně z plantáží až po využití melasy či třtinové šťávy, podle toho jaký rum je vyráběn. V práci zmiňuji též rozdíl mezi rumem pravým, vyráběným z cukrové třtiny pomocí kvasného procesu a Tuzemákem, jenž je vyráběn studenou cestou, a tudíž ho nelze řadit mezi destiláty. V kapitole výroby je zařazena i část, která se věnuje historii spojené s rumem, zajímavé jsou teorie o vzniku názvu tohoto destilátu či první zmínky o výrobě.

Dále jsou v bakalářské práci charakterizovány vybrané země z Karibské oblasti, které se orientují na výrobu rumu. Současně jsou uvedeny i některé značky rumů, vyráběných v těchto státech.

V samotném závěru pak práce popisuje využití tohoto destilátu v gastronomii a to jak při přípravě celosvětově stále více oblíbených míchaných koktejlů, tak i jakosurovinu přidávanou do pokrmů. Zmíněn je zde i správný servis rumu.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] KADLEC, Pavel, Karel MELZOCH a Michal VOLDŘICH. *Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie potravin*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2012, 569 s. ISBN 978-80-7418-145-0.
- [2] GRÉGR, Vratislav a Jiří UHER. *Výroba lihovin*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: SNTL, 1974. 414 s.
- [3] DYR, Josef et al. *Výroba slivovice a jiných pálenek*. 4., dopl. vyd. Praha: Maxdorf, [1999]. 219 s. ISBN 80-85800-80-2.
- [4] MELZOCH, Karel a Mojmír RYCHTERA. Lihovarnictví a výroba lihovin. *Elektronické studijní podpory*, 2010, [cit. 2014-04-06]. Dostupné z: <http://eso.vscht.cz/materialy/?letter=1>
- [5] RYCHTERA, Mojmír, Petra PATÁKOVÁ a Karel MELZOCH. *Biotechnologie v potravinářském průmyslu*. Syllabus k předmětu [online]. [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: <http://www.vscht.cz/kch/download/sylaby/biotpotrprum.pdf>
- [6] ČESKO. *Spotřební daně; Povinné značení lihu; Zákon o lihu; Energetické daně: zákony 2014: redakční uzávěrka 11. 11. 2013*. Ostrava: Sagit, [2013]. 176 s. ÚZ: úplné znění; č. 992. Zákony, rekodifikace. ISBN 978-80-7488-018-6.
- [7] Tereos TTD. *Agroethanol TTD – lihovar Dobrovice* [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.cukrovarytttd.cz/vyroba/zavody/agroethanol-ttd-lihovar-dobrovice/>
- [8] ROP, Otakar a Pavel VALÁŠEK. *Výroba nápojů a pochutin: doplňkové texty k základnímu kurzu*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 1 CD-ROM. ISBN 978-80-7318-588-6.
- [9] KADLEC, Pavel, Karel MELZOCH a Michal VOLDŘICH. *Co byste měli vědět o výrobě potravin?: technologie potravin*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2010, 536 s. ISBN 978-80-7418-051-4.
- [10] Moravský lihovar Kojetín a. s. *Technologie* [online]. [cit. 2014-04-11]. Dostupné z: <http://www.lihovar.com/index.php?page=onas&ml=o&lang=cs>
- [11] ROP, Otakar a Jan HRABĚ. *Nealkoholické a alkoholické nápoje*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 129 s. ISBN 978-80-7318-748-4.

- [12] PELIKÁN, Miloš, František DUDÁŠ a Drahomír MÍŠA. *Technologie kvasného průmyslu*. 2., nezměn. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002, ©1996. 129 s. ISBN 80-7157-578-X.
- [13] Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i. *Využití vedlejších výrobků vznikajících při výrobě bioetanolu* [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.vuzv.cz/sites/Zeman%20vypalky%282%29.pdf>
- [14] Krmiva Hulín. *Výpalky* [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.krmivahulin.cz/>
- [15] HRABĚ, Jan et al. *Základy zbožíznalství potravin*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2011, 167 s. ISBN 978-80-7454-118-6.
- [16] SEDLÁČEK, Ivo a Lubomír KOČÍ. *Nápoje: příprava a podávání*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003. vi, 162 s. Hobby. ISBN 80-251-0002-2.
- [17] RYCHTERA, Mojmír, Jan PÁCA a Jiří UHER. *Lihovarství, droždářství a vinařství*. Vyd. 2. Praha: Ediční středisko VŠCHT, 1991, 2 sv. (126 s., s. 127-351). ISBN 80-7080-117-4.
- [18] PISCHL, Josef. *Vyrábíme ušlechtilé destiláty*. Vyd. 1. Praha: Ivo Železný, 1997. 177 s. Knížky dostupné každému; sv. 71. Jak na to. ISBN 80-237-3441-5.
- [19] HAGMANN, Klaus a Birgit ESSICH. *Pálíme ovoce: jak co nejlépe zužitkovat vlastní úrodu*. Vyd. 2. Líbeznice: Víkend, 2009, 95 s. ISBN 978-80-7433-011-7.
- [20] UHROVÁ, Helena. *Děláme si sami slivovici, meruňkovici, hruškovici, jablkovici a jiné ovocné destiláty, vína, šťávy a sirupy*. Vyd. 1. Líbeznice: Víkend, 2001. 107 s. ISBN 80-7222-180-9.
- [21] Kovoděl Janča, s.r.o. *Destilační zařízení*. [online]. © 2007-2013 [cit. 2014-04-18]. Dostupné z: <http://www.kovodel.cz/destilacni-zarizeni/>
- [22] ŠKOPEK, Josef. *Výroba destilátů z vlastního ovoce*. České Budějovice: Dona, 2003. 139 s., [4] s. barev. obr. příl. ISBN 80-7322-045-8.
- [23] POLÁČEK, Jiří. *Nápojová kultura: distanční studijní opora*. Vyd. 1. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné, 2010. 90 s. ISBN 978-80-7248-626-7.
- [24] VALÍČEK, Pavel a kol. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. Vyd. 2., upr. a dopl. Praha: Academia, 2002. 486 s., [32] s. barev. obr. příl. ISBN 80-200-0939-6.

- [25] HOBHOUSE, Henry. *Šest rostlin, které změnilý svět*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2004. 337 s. ISBN 80-200-1179-X.
- [26] *Naučný slovník zemědělský. [díl] 11: T-U*. Vyd. 1. Praha: Ústav pro zemědělství, SZN, 1987. 683 s., 21 s. obr. příl.
- [27] BioLib. *Image* [online]. © 1999-2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/en/image/id52550/>
- [28] Kew Royal Botanical Gardens. *Sugarcane-history* [on-line]. 2004 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://www.kew.org/science-conservation/plants-fungi/saccharum-officinarum-sugar-cane>
- [29] ANDĚL, Jiří, Martin BALEJ a Pavel RAŠKA. Cukrová řepa versus cukrová třtina – prostorová a vývojová dimenze. *Listy cukrovarnické a řepářské*, 2013, č. 129, s. 295-297.
- [30] DAHLIA, L. et al. *Consumer Preference for Indigenous Vegetables*. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF), 2010.
- [31] SHARPE, P.: *Sugar Cane: Past and Present*. Southern Illinois University: Ethnobotanical Leaflets, 1998.
- [32] GRAU, Jürke et al. *Trávy: lipnicovité, šáchorovité, sítinovité a rostliny podobné travám Evropy*. Vyd. 2. Praha: Knižní klub, 2002. 287 s. Průvodce přírodou. ISBN 80-242-0783-4.
- [33] BERGQUIST, D. A. et al. Participatory emergy synthesis of integrated food and biofuel production: A case study from Brazil. *Environment, Development and Sustainability*, 14, 2012, s. 167-182.
- [34] ROHWER, Jens G. *Tropické rostliny*. Vyd. 2. Praha: Knižní klub, 2006. 286 s. Průvodce přírodou. ISBN 80-242-1652-3.
- [35] ŠAŠKOVÁ, Dagmar a Vojtěch ŠTOLFA. *Trávy a obilí*. Vyd. 1. Praha: Artia, 1993. 64 s. Člověk v přírodě; 4. ISBN 80-85805-03-0.
- [36] POKORNÁ, I., L. SMUTKA a L. PULKRÁBEK. Světová produkce cukru. *Listy cukrovarnické a řepářské*, 2011, č. 127, 118-121 s.
- [37] *BarLife 44*. Praha: Linkman Media s.r.o., 2011. 74 s. ISSN 1802-2316.
- [38] KENT, J. A., *Kent and Riegel's Handbook of Industrial Chemistry and Biotechnology*. 11th (ed). 2008. 1400 s. ISBN: 978-0-387-27842-1.

- [39] ED&F MAN. *Melasa* [on-line]. ©2014 [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://www.edfman.de/cs/products/molasses/>
- [40] BALI, G., R. RAMAMURTHI. *Environmental Biotechnology*. New Delhi: APH Publishing Corporation, 2002. 391 s. ISBN 81-7648-378-8.
- [41] *The Complete Technology Book on Alcoholic and Non- Alcoholic Beverages (Fruit Juices, Whisky, Beer, Rum and Wine)*. New Delhi: Asia Pacific Business Press inc., 2000. 824 s. ISBN 978-81-7833-112-6.
- [42] *Wikipedia: obrázky*. [online]. [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/>
- [43] PEHLE, Tobias. *Lexikon aperitivů & digestivů: chuť, použití, recepty*. Vyd. 1. Čestlice: Rebo, 2006. 299 s. ISBN 80-7234-570-2.
- [44] COULOMBE, Charles A. *Rum: výpravný příběh nápoje, který dobyl svět*. Vyd. 1. v českém jazyce. Praha: BB art, 2006. 287 s. ISBN 80-7341-766-9.
- [45] JENČ, Filip. *Alkohol jako lék*. Vyd. 1. Praha: HERBAINFO, 1998. 253 s. ISBN 80-7207-151-3.
- [46] Barové noviny. *Nejprodávanějšímu ruma na světě je již 150 le*. [online]. © 2012 [cit. 2014-04-11]. Dostupné z: <http://www.barovenoviny.cz/nejprodavanejsimurumu-na-svete-je-jiz-150-let/>
- [47] *BarLife 53*. Praha: Linkman Media s.r.o., 2012. 98 s. ISSN 1802-2316.
- [48] Rhum Agricole. *Pictures* [online]. [cit. 2014-04-18]. Dostupné z: <http://rhum-agricole.net/site/en/pictures>
- [49] ARKELL, Julie. *Classic Rum*. London: Prion Books, 1999. 188 s. ISBN 978-1853752988.
- [50] Great Tea Garden. *Třtinový cukr* [online]. © 2003-2014 [cit. 2014-04-18]. Dostupné z: <http://www.caj-kava.eu/trtinovy-cukr-250g.html>
- [51] KELBLOVÁ, Miloslava. *Lexikon nápojů*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2006. 247 s. ISBN 80-247-1463-9.
- [52] *O rumu*. [online]. © 2008-2014 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: <http://www.sbohemrozume.cz/orumu.php>
- [53] BROOM, Dave. *Rum*. London: Octopus Publishing Group, 2003. 176 s. ISBN 9781840007305.

- [54] Rum Gallery. *Pot-still destilace* [online]. © 2014 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.rumgallery.com/hamilton-jamaican-pot-still.html>
- [55] Ministry of Rum. *Destilační kolona* [online]. [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.ministryofrum.com/publicimages.php>
- [56] Ron Cubano. *Fotografie výroby rumu* [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.roncubano.cz/roncubano/rum.html>
- [57] BERÁNEK, Jaromír. *Slovník potravinářů a gastronomů*. Vyd. 1. Praha: MAG Consulting, 2005. 103 s. Hotely a restaurace. ISBN 80-86724-04-2.
- [58] RIAHI, Khaled a Tobias PEHLE. *Koktejly: lexikon: recepty a postupy: alkoholické & nealkoholické koktejly*. Vyd. 1. Čestlice: Rebo, 2007. 295 s. ISBN 978-80-7234-707-0.
- [59] MIKŠOVIC, Alexander. *Umění koktejlu*. České vyd. 2. Praha: Svojtka & Co., 2000. 167 s. ISBN 80-7237-361-7.
- [60] CURTIS, W. *And a Bottle of Rum: A History of the New World in the Ten Cocktails*. New York: Random House LLC, 2009. 304 s. ISBN 978-0-307-3386-2-4.
- [61] Punch et cocktail. *Obrázky* [online]. © 2013 [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.punch-et-cocktail.com/>
- [62] POLINSKY, Simon. *Encyklopedie koktejlů*. Vyd. 1. Čestlice: Rebo, 2002. 328 s. ISBN 80-7234-217-7.
- [63] Havana Club. *Dědictví* [online]. © 2013 [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://havana-club.cz/cz/havana-dedictvi/d%C4%9Bdictv%C3%AD>
- [63] MIKŠOVIC, Alexander. *Bar do kapsy: průvodce koktejlovou planetou*. Vyd. 1. Praha: Mladá fronta, 2012. 256 s. ISBN 978-80-204-2679-6.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

př. n. l. před naším letopočtem

% procento

m<sup>3</sup> metr krychlový

č. číslo

°C stupeň Celsia

MPa megapascal

tzv. takzvaný

apod. a podobně

dkg dekagram

cl centilitr



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1. Lihovar Dobrovice .....	13
Obr. 2. Kukuřičné výpalky .....	18
Obr. 3. Odpeckovávací stroj .....	23
Obr. 4. Kvasná nádoba .....	25
Obr. 5. Destilační kolona vedle sebe .....	27
Obr. 6. Destilační kolona nad sebou .....	27
Obr. 7. Epruveta s lihoměrem .....	28
Obr. 8. Cukrová třtina .....	30
Obr. 9. Prostorová diferenciacie produkce cukrové třtiny v letech 1961 až 2011 .....	34
Obr. 10. Melasa .....	35
Obr. 11. Etiketa zemědělského rumu .....	38
Obr. 12. Třtinový cukr .....	39
Obr. 13. Kvašení melasy .....	40
Obr. 14. Pot-still destilace .....	42
Obr. 15. Kontinuální destilace .....	43
Obr. 16. Zrání rumu v sudech .....	44
Obr. 17. Mount Gay Eclipse Rum .....	46
Obr. 18. Captain Morgan Rum .....	47
Obr. 19. Rum Dillon .....	47
Obr. 20. Rum Añejo 7 Años .....	48

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Využití melasy .....	36
------------------------------	----

## SEZNAM PŘÍLOH

- P I Rozdělení lihovin do skupin a podskupin podle zákona č. 61/1997 Sb. o lihu.
- P II Příklady receptur míchaných koktejlů.
- P III Příklady receptur pokrmů s rumem

**PŘÍLOHA P I: ROZDĚLENÍ LIHOVIN DO SKUPIN A PODSKUPIN  
 PODLE ZÁKONA Č. 61/1997 SB. O LIHU.**

Skupina	Podskupina
Destilát	Vinný destilát Vínocice neboli brandy nebo Weinbrand Matolinovice vinná Matolinovice ovocná Mlátovice Korintská pálenka neboli Raisin brandy Rum Whisky nebo whiskey Obilný destilát nebo obilná pálenka nebo obilná lihovina Průtahový destilát Ovocný destilát Průtahový ovocný destilát (Geist) Borovička průtahová neboli borovičková pálenka průtahová Destilát z cidru nebo Bierbrand Tequila
Kategorizovaná lihovina	Likér nebo krém Aquavit nebo akvavit Borovička kvasná Genever nebo jenever Gin Pastis Ouzo Hořcová pálenka Vodka Tuzemák Hořká lihovina Ovocná lihovina Lihovina s přídavkem ovocného destilátu Ostatní lihovina Míchaná lihovina

## **PŘÍLOHA P II: PŘÍKLADY RECEPTUR MÍCHANÝCH KOKTEJLŮ.**

### **Cuba Libre**

5 cl bílého rumu

1 cl limetové šťávy

½ limety

cola

Půl limety rozkrájíme na čtvrtky, vložíme do sklenice. Drátkem podrtíme, ne však příliš, aby nápoj nezhořkl uvolněnými silicemi z kůry limety. Přidáme 1 cl limetové šťávy, rum a zalijeme colou. Zdobíme plátkem limety a podáváme s velkým brčkem ve sklenici pro long drinky.

### **Daiquiri**

4,5 cl bílého rumu

3 cl citrónové šťávy

1,5 cl curkového sirupu

plátek citrónu nebo spirála z citrónové kůry

Ingredience vložíme do šejkru, dobře promícháme s ledem a přes sítko scedíme do sklenice. Ozdobíme plátkem citrónu či citrónovou spirálou.

## **PŘÍLOHA P III: PŘÍKLADY RECEPTUR POKRMŮ S RUMEM.**

### **Zázvorová šunka s rumovou polevou**

1 uvařená šunka	3 lžíce tmavého rumu
1/3 šálku sekaného zázvoru	petrželová nať na ozdobu
3 lžíce hnědého cukru	

Troubu předehřejeme na 180 °C. Pokud je šunka s kůží, ostrým nožem kůži odstraníme, necháme jen vrstvu sádla a proužek kůže kolem kosti. Šunku pečeme v pekáči 55 minut. V mixéru smícháme zázvor, cukr a rum. Vzniklou směs rozetřeme na šunku a pečeme dalších 30 až 35 minut, dokud poleva nezžhnědne a nezačne bublat. Šunku dáme na táč, ozdobíme petrželovou natí a před nakrojením, necháme 15 minut stát.

### **Kubánská fazolová polévka**

½ kg sušených černých fazolí	½ lžičky sušeného tymiánu
1 šálek nakrájené cibule	½ lžičky sušeného oregána
1 lžíce másla	½ lžičky soli
30 dkg libové šunky v kuse	2 celé červené chilli papričky
2 bobkové listy	1 kostka hovězího bujónu
1 lžíce tmavého rumu	

Fazole přebereme a na noc namočíme. Orestujeme cibuli na másle, přidáme scezené a osušené fazole, vodu, šunku, bobkový list, tymián, oregáno, sůl a chilli papričky. Přivedeme k varu a poté zmírníme plamen. Vaříme, dokud fazole nezměkknou. Poté odebereme šálek fazolí, rozmačkáme je, zamícháme s bujónem a přidáme do polévky. Vyjmeme šunku, nakrájíme na kousky. Z polévky vyjmeme chilli papričky a bobkový list. Nakrájenou šunku vrátíme do polévky, přidáme zelenou papriku a rum. Vaříme dalších 15 minut. Podáváme s rýží.