

# Ovoce jako surovina pro výrobu nápojů

Jaroslav Kovář

---

Bakalářská práce  
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jaroslav KOVÁŘ**

Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Ovoce jako surovina pro výrobu nápojů**

Zásady pro vypracování:

### Teoretická část

- Proveďte rozdělení ovocných druhů, a to podle legislativy a vhodnosti pro využití pro výrobu nápojů.
- Popište jednotlivé skupiny nápojů – stručná charakteristika.
- Navrhněte nevhodnější ovocné druhy pro výrobu konkrétních nápojů.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] PELIKÁN, M. -- DUDÁŠ, F. -- MÍŠA, D.: Technologie kvasného průmyslu. Brno, MZLU, 2004, 135 s. .

[2] Vyhláška 335/1997 Sb. pro nealkoholické nápoje a koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů, ovocná vína, ostatní vína a medovinu, pivo, konzumní líh, lihoviny a ostatní alkoholické nápoje, kvasný ocet a droždí. .

[3] VOJTAŠŠÁKOVÁ, A.: Potravinářské tabulky. Bratislava, Výskumný ústav potravinářský, 1997, 210 s. .

[4] KYZLINK, V.: Principles of Food Preservation. Amsterdam, Elsevier, 598 s. .

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Otakar Rop, Ph.D.**

Ústav potravinářského inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

**19. února 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**31. května 2009**

Ve Zlíně dne 31. května 2009

  
doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
děkan



  
prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.  
vedoucí katedry

## ABSTRAKT

Cílem práce bylo zabývat se ovocnými druhy, které jsou vhodné pro výrobu nápojů. V práci jsou dále zmíněny technologie výroby základních nápojů, které souvisí s ovocem jako surovinou. Zejména je v bakalářské práci popsána výroba nealkoholických ovocných nápojů a ovocných vín. Součástí popisu jsou také důležité aspekty výroby réвовých vín a lihovin.

Klíčová slova: ovoce, nealkoholické nápoje, vína, destiláty

## ABSTRACT

The objective of my work was to deal with different kinds of fruits that are suitable for drinks production. At work there are mentioned technologies of production for basic drinks which consider fruit a raw material. Especially is in thesis described production of non-alcoholic fruit beverages and fruit wines. Description includes also important aspects of production of grape wines and spirits

Keywords: . fruit, non-alcoholic beverages, wines, spirits

Za odborné vedení, poskytnutí podkladů pro mou práci a trpělivost při konzultacích děkuji  
vedoucímu bakalářské práce Ing. Otakaru Ropovi, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu  
jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy,  
budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....  
Podpis studenta

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>9</b>
<b>1 ROZDĚLENÍ OVOCE</b> .....	<b>10</b>
1.1.1 Jablka .....	10
1.1.2 Hrušky.....	11
1.1.3 Kduloň, mišpule, oskeruše, jeřáb .....	11
1.2 PECKOVINY.....	12
1.2.1 Třešně.....	12
1.2.2 Višně .....	13
1.2.3 Slivoně.....	13
1.2.4 Meruňky.....	13
1.2.5 Broskve .....	14
1.3 DROBNÉ OVOCE .....	15
1.3.1 Rybíz .....	15
1.3.2 Angrešt.....	15
1.3.3 Borůvky, brusinky, bezinky.....	15
1.3.4 Maliny .....	16
1.3.5 Ostružiny .....	16
1.3.6 Jahody .....	17
1.3.7 Hrozný révy vinné.....	17
1.4 JIŽNÍ OVOCE.....	19
1.4.1 Citrusy.....	19
1.4.2 Ananas, aktinídie, mango, papája, mučenka.....	20
1.5 SUCHÉ SKOŘÁPKATÉ PLODY.....	21
<b>2 TECHNOLOGIE VÝROBY A SORTIMENT OVOCNÝCH NEALKOHOLICKÝCH NÁPOJŮ</b> .....	<b>23</b>
2.1 TECHNOLOGIE VÝROBY OVOCNÝCH ŠŤÁV .....	23
2.1.1 Získávání ovocných šťáv .....	23
2.1.2 Odkalování ovocných šťáv .....	26
2.1.3 Konzervování ovocných šťáv .....	28
2.2 SORTIMENT NEALKOHOLICKÝCH NÁPOJŮ .....	29
2.2.1 Mošty .....	29
2.2.2 Sirupy.....	29
2.2.3 Limonády.....	30
2.2.4 Minerální vody.....	31
2.2.5 Dřeňové nápoje.....	32
2.3 OVOCNÁ VÍNA.....	32
2.3.1 Úprava šťávy .....	33
2.3.2 Příprava zákvasu .....	33
2.3.3 Kvašení.....	34
2.3.4 Školení vína .....	35
2.3.5 Dezertace vína a jeho kořenění.....	36

<b>3</b>	<b>RÉVOVÉ VÍNO .....</b>	<b>37</b>
3.1	TECHNOLOGIE VÝROBY RÉVOVÉHO VÍNA .....	37
3.1.1	Práce před lisováním a výroba moštu.....	37
3.1.2	Úprava kyselosti moštu .....	37
3.1.3	Doslazování moštu.....	38
3.1.4	Síření moštu.....	38
3.1.5	Fermentace moštu.....	38
3.1.6	Dokvášení vín (školení vína).....	39
3.1.7	Lahvování vín .....	41
<b>4</b>	<b>LIHOVINY.....</b>	<b>42</b>
4.1	VÝROBA LIHOVIN .....	42
4.2	SUROVINY PRO VÝROBU DESTILÁTŮ.....	42
4.2.1	Ovoce.....	43
4.2.2	Škrobnaté suroviny .....	43
4.2.3	Ostatní suroviny na výrobu destilátů.....	43
4.3	PŘÍPRAVA KVASŮ A KVAŠENÍ.....	44
4.4	DESTILACE A REKTIFIKACE .....	44
4.5	ZRÁNÍ DESTILÁTU.....	45
4.6	LIHOVINY VYRÁBĚNÉ STUDENOU CESTOU .....	45
4.6.1	Suroviny pro výrobu nekvašených lihovin.....	45
4.6.2	Postup výroby nakvašených lihovin .....	46
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>47</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>48</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>52</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>53</b>

## ÚVOD

Mnoho lidí dává přednost přírodním nealkoholickým nápojům. Jde zejména o nápoje zvané „objemné“, které mají především doplnit vodu v těle, ale současně dát i přiměřený chuťový požitek. Ovocné šťávy obsahují přirozené vonné látky, podmiňující lahodnost, jemnost a svéráznou chuť i vůni, typické pro jednotlivé druhy ovoce. Základní druhy nealkoholických nápojů jsou mošty, sirupy, limonády, minerální vody a dřeňové nápoje.

Pod názvem ovocné víno se skrývá slabý alkoholický nápoj vyrobený zkvašením ovocné šťávy. Ovocná vína se vyrábějí již odedávna, zejména v ovocnářských krajích, z kteréhokoliv šťavnatého nebo dužnatého ovoce. Plody musí být dokonale vyzrálé, čisté, bez plísní a hnilobných procesů. Ovocná vína jsou jemná a barevná chutí daného ovoce.

Rékové víno je odedávna součástí lidské kultury. Ti, kdo česali hrozny, zároveň sbírali veškeré potřebné suroviny pro výrobu vína. Hrozny obsahují cukr, kyseliny a aromatické látky, jež dávají vínu strukturu, a čínidlem, jež přeměňuje cukr na alkohol jsou kvasinky. Zdravé hrozny tvoří základní předpoklad pro výrobu kvalitních jakostních vín.

Historie destilovaných nápojů není sice tak stará jako historie nedestilovaných fermentovaných nápojů, ale destiláty přesto zasáhly významně do vývoje lidské společnosti. 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. V oblíbě jsou lihoviny silně aromatických druhů ale i lihoviny spíše neutrálního nebo mírně aromatického charakteru. V poslední době se stále více prosazují lihoviny s nižším obsahem ethanolu a to zejména ve formě emulzních lihovin.

Výroba nápojů patří u nás i ve světě v posledních letech k jednomu z nejprogresivnějších oborů potravinářského průmyslu. Vyplývá to zejména ze změn ve stravovacích zvyklostech, rozvojem automobilismu a turismu, gastronomie, globalizace trhu a v neposlední řadě zvyšující se produktivitou práce na základě moderních a vysoce výkonných technologií.

Nastoupený společenský a ekonomický vývoj a význam výroby a spotřeby nápojů již nyní předurčuje pojímat tuto oblast jako nový a samostatný významný výrobní obor v rámci potravinářského průmyslu.



## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ROZDĚLENÍ OVOCE

Podle plodů dělíme ovoce na jádroviny, peckoviny, drobné ovoce, jižní ovoce (citrusy, tropické a subtropické ovoce) a suché plody skořápkaté. [16]

### 1.1. Jádroviny

Jádroviny patří k růžokvětým (*Rosaceae*). Semena (jádra) jsou v blanitých pouzdech v dužnatém oplodí, které tvoří nepravý plod čili malvici. Do těchto plodů řadíme jablka, hrušky, kdouloň, mišpule, oskeruše a jeřáb. [1]

#### 1.1.1 Jablka

Jabloně, řazené dnes k druhu jabloň domácí (*Malus domestica*), vznikly šlechtěním a křížením jabloně nízké (*Malus pumila*) s jabloní lesní (*Malus sylvestris*) a dalším planým druhem. Tvar plodů je proměnlivý - od kulovitých přes zploštělé, až po téměř kuželovité. Barva může být zelená, žlutá, šarlatově oranžová nebo temně rudá až téměř nachová. Rozmanitá je i dužina – chrupavá až kašovitá, suchá či šťavnatá, kyselá nebo nechutná, hořká, jemná i aromatická. Všechna jablka mají u stopky prohlubeň, na druhé straně je pozůstatek květu a uprostřed se skrývá jádřinec s několika hnědými semeny. [2]

Odrůdy jablek dělíme podle doby sklizně na letní, podzimní a raně zimní a pozdně zimní. U letních odrůd nastává konzumní zralost současně se zralostí sklizňovou. U podzimních odrůd nastává za 2 – 8 týdnů, u raně zimních za 8 – 12 týdnů, u pozdně zimních za 12 – 18 týdnů po sklizni. [12]

Mezi nejdůležitější odrůdy patří: [3,4]

- letní odrůdy – Quinte, Mio, Summerred, Discovery, Mantet, Průsvitné letní, Vista Bela,
- podzimní odrůdy - Doris, Prima, James Grieve, Akane, Oldenburgovo,
- raně zimní odrůdy – Šampion, Jonathan, Prima, Boskopské, Elstar, Dukát, Matčino, Melrose, Bláhovo oranžové,
- pozdně zimní - Coxova reneta, Cherry Cox's, Florina, Idaret, Jonared, Rubín, Spartan, Jonagold, Gloster, Golden Delicious.

### 1.1.2 Hrušky

Hrušně, řazené k druhu hrušeň obecná (*Pyrus domestica*), vznikly samovolným křížením a do pěstování byly získány výběrem a jen menší část odrůd byla vyšlechtěna. Tvar plodů – je kulovitý, vejčitý, kuželovitý až válcovitý. Barva může být zelená, žlutá, oranžová, načervenalá nebo s červeným líčkem a pruhováním, rzivá až skořicová. Rozmanitá je i dužina, chrupavá až kašovitá, suchá či šťavnatá, kyselá, jemná i aromatická. [4] Všechny hrušky mají plody protažené směrem ke stopce, která vyrůstá přímo z plodů, na druhé straně je pozůstatek květu a uprostřed se skrývá jádřinec s několika hnědými semeny. [2] Plody vytváří u cévních svazků probíhajících kolem jádřince sklerenchymatické buňky (tzv. kamenné buňky). [4]

Odrůdy hrušek se dělí podle doby zrání na letní, podzimní a zimní. Doba konzumní zralosti po zralosti sklizňové nastává u letních odrůd do 14 dní, u podzimních za 2 - 8 týdnů a u zimních až za 16 týdnů. [12]

Mezi nejdůležitější odrůdy patří: [3,4]

- letní odrůdy – Williamsova, Solanka, Santa Maria, Diana, Clappova,
- podzimní odrůdy - Boscova lahvice, Konference, Víla,
- zimní odrůdy – Lucasova, Madame verté, Pařížanka,

### 1.1.3 Kduloň, mišpule, oskeruše, jeřáb

Kduloň obecná (*Cydonia oblonga*) pochází z teplých oblastí okolo Středozemního moře. Plody jsou žebernaté, hruškovité nebo kulovité na krátkých stopkách, hustě chlupaté. Dužina je trpká, zprvu zelenožlutá později běložlutá. Sklizňová zralost nastává ve druhé polovině října a konzumní zralost nastává v prosinci. Plody jsou silně aromatické, natrpklé a velmi bohaté na pektiny pro přípravu džemů, marmelád, rosolů a past. [3]

Mišpule obecná (*Mespilus germania*) pochází z jihovýchodní Evropy a Persie. [4]

Plody jsou oranžové až oranžovo žluté bobule s krátkou stopečkou. Bobule mají vysoký obsah tříslovin a vitamínu C. [3]

Oskeruše domácí (*Sorbus domestica*) pochází ze středomoří, odkud se rozšířila do Malé Asie a Severní Afriky. U nás byla velmi rozšířena a pěstovala se převážně v jižních oblastech. Plody při sklizni jsou žlutohnědé a obsahují mnoho tříslovin a jsou trpké. [4]

Jeřáb ptačí moravský (*Sorbus aucuparia* var. *dulce*) pochází ze severní Moravy. Plody jsou žlutooranžové, kyselé a mírně trpké, mají vysoký obsah vitamínu C a velmi často se používají k získávání šťávy. [1]



Obr.č.1 Oskeruše domácí (*Sorbus domestica*)

## 1.2 Peckoviny

Peckoviny řadíme do čeledi růžovitých (*Rosaceae*). Mají 5četné květy a plodem je peckovice. Slupka je někdy ojímněná (slivoně), někdy hladká (třešně, višně) nebo typicky plstnatá (meruňka a pravé broskve). K peckovinám řadíme plody třešní, višní, slivoní, meruňk a broskví. [1]

### 1.2.1 Třešně

Třešeň ptačí (*Prunus avium*) kulturní odrůdy dělíme podle tuhosti dužniny, barvy a tvaru plodu na: [2,5]

- var. *juliana* – srdcovky - Karešova, Kaštánka, mají měkkou slupku a dužinu s barvou plodu červenou až černou, většinou zrají raně v prvních třešňových týdnech začátkem června.
- var. *duracina* – chrupky – Granát, Hedelfingenská, Kordia, Van, mají slupku a dužinu tuhou, s barvou plodu světle červenou. Zrají později než srdcovky.
- var. *duracina* x var. *juliana* – polochrupky – Burlat, Spitze Braune, Troprichterova, dužina je polotuhá a velmi dobře barví.

### 1.2.2 Višně

Višeň obecná (*Prunus cerasus*) rostla původně u Kaspického a Černého moře. Kulturní odrůdy višní rozdělujeme na pravé višně a na sladkovišně. Pravé višně (*subsp. eucerasus*) se dělí na kyselky a amarelky. Kyselky mají plody kyselé, tmavočervené, s barvicí šťávou. Amarelky mají plody červené, pestré nebo žluté, s nebarvicí šťávou. Sladkovišně (*Prunus avium x Prunus cerasus*) se dělí na vlastní sladkovišně a skleňovky. Vlastní sladkovišně mají plody tmavé, s barvicí šťávou, skleňovky mají plody žluté nebo pestré, s nebarvicí šťávou. [2,3]

### 1.2.3 Slivoně

Slivoň švestka (*Prunus domestica*) pochází ze západní Asie a z Kavkazu samovolným křížením trnky a myrobalánu. Podle tohoto souhrnného názvu kulturní odrůdy slivoně švestky rozlišujeme podle vlastností plodů na: [5]

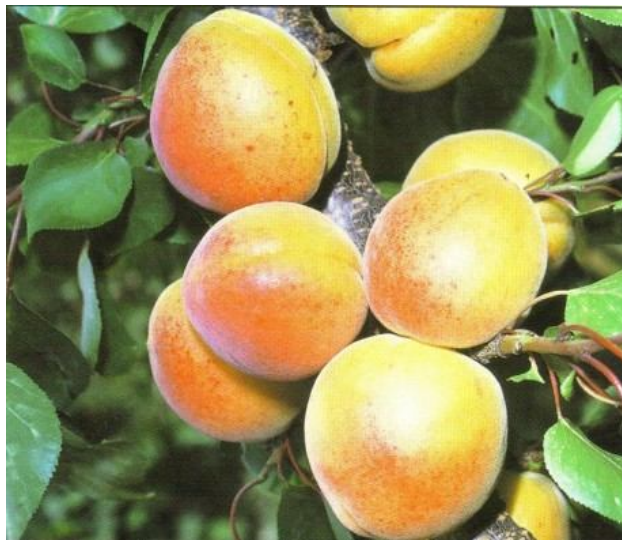
- slívy (*var. juliana*), špendlíky (*var. pomariorum*) a mirabelky (*var. cerea*). Plody jsou kulovité výjimečně podlouhlé s dužinou převážně lpící na pece kromě mirabelek. Chuť je nakyslá u slívy a sladká až velmi sladká u mirabelek a špendlíků.
- renklódy s plody kulovitými nebo vejčitými s dužinou nelpící na pece. Chuť je sladká aromatická a většinou tuhé konzistence.
- švestky dělíme na pravé švestky (*var. pruneauliana*) nebo pološvestky (*var. mammilaris*), plody jsou podlouhlé až vejčité. Dužina je převážně tuhé konzistence a dobře se odděluje od pecky. Chuť je sladká velmi aromatická.

Plody mají různou velikost a tvar – kulovitý, oválný, vejčitý apod. Slupka plodu může být jemná až tuhá. Barvy od sytě zelené přes zelené, žluté, modré a fialové. Některé odrůdy mají na plodech ojíněný nálet barvy šedé až modrofialové. Dužina může být pevná i řídká, bílé, žluté až oranžové barvy. Chuť je kyselá až velmi sladká, aromatické vůni. [1]

### 1.2.4 Meruňky

Meruňka obecná (*Prunus armeniaca*) pochází ze střední Asie, Mandžuska a Číny. Do České republiky se dostala z Itálie přes Slovinsko, Štýrsko a Rakousko. Nejlepší meruňkové polohy jsou na jižní Moravě, jihozápadním a východním Slovensku. Plody mají veliké, kulovité, barvy žlutě oranžové s plstnatou nebo hladkou slupkou.

Jednou z nejdůležitějších odrůd je: Velkopavlovická – původ Česká republika, nahodilý semenáček z jižní Moravy okolo Podivína. Dužnina je pevná, rozplývavá, nevláknitá sytě oranžová. Plodnost velmi vysoká a stálá. [5]



Obr.č.2 Meruňka obecná (*Prunus armeniaca*) „Velkopavlovická“

### 1.2.5 Broskve

Broskvoň obecná (*Prunus persicca*) původně pochází a planě roste ve vysokohorských oblastech jihozápadní, střední a severní Číny v subtropickém i mírném pásu.

Odrůdy broskvoní se rozdělují podle vlastností plodů na: [3]

- pravé broskve s plstnatou slupkou a dužninou oddělitelnou od pecky. U nás známé a rozšířené odrůdy - Lednická žlutá, Halehaven, Sunhaven a Redhaven.
- tvrdky (cling) s plstnatou slupkou a dužninou neoddělitelnou od pecky.
- nektarinky s lysou slupkou a dužninou oddělitelnou od pecky.
- bryňonky s lysou slupkou a dužninou neoddělitelnou od pecky.

Pro konzervářské zpracování se nejčastěji používají plody pravých broskví. Tvar plodu může být kulatý, podlouhlý, oválný nebo zploštělý. Rýha (břišní šev) se táhne od stopečné jamky po jamku členěnou či až za ni do zadní části plodu. Základní barva slupky je bílá, žlutá nebo červená, barva líčka je od světle červené až po fialově červenou. Dužnina může být nazelenalá, bílá, žlutá oranžově žlutá až červená. [5]

### 1.3 Drobné ovoce

Je to botanicky různorodá skupina. Plody jsou buď malé bobule (rybíz, srstka čili angrešt, borůvky, brusinky a bezinky), nebo souplodí (malina, ostružina, jahoda). Do této skupiny drobného ovoce patří i hrozny révy vinné. [1]

#### 1.3.1 Rybíz

Rybíz (*Ribes*) patří do čeledi *Grossulariaceae* (srstkovité). Podle barvy bobulí se odrůdy rozdělují na červené, bílé, a černé. Bobule jsou malé, středně velké až velké, tvarem kulatým, široce kulatým, zploštělým nebo hruškovitým. Červené odrůdy mají barvu světle červenou až rubínovou, pro bílé odrůdy je charakteristická barva bílá až žlutavě bílá a pro černé odrůdy je barva modravě černá až černá. Černý rybíz se vyznačuje vysokým obsahem vitamínu C a vysokým podílem aromatických látek. [3]

Pro velkovýrobu a zpracovatelský průmysl jsou vhodné tyto odrůdy: [4]

- červené odrůdy Detvan, Jonkhear van Test', Losan, Rondon, Tatran - bílé odrůdy Blanka, Primus, Viktoria - černé odrůdy Costwold Gross, Eva.

#### 1.3.2 Angrešt

Angrešt se správně česky nazývá Srstka obecná (*Grossularia uva-crispa*). Planě roste v západní Evropě a na Ukrajině. Z těchto forem angreštu vznikly kultivary pěstované dnes ve vlhčích oblastech Evropy. Plody mají tvar oválný, vejčitý anebo hruškovitý. Slupka plodu bývá hladká anebo jemně či silně plstnatá. Pod ní jsou patrné žilky jiné barvy, než jakou má slupku. Na slupce jsou patrné průduchy – lenticely různé barvy. Z důvodu velkého obsahu pektinu v prvním stupni zralosti není angrešt vhodný pro výrobu nápojů, ale i při druhém a třetím stupni zralosti se angrešt více využívá pro kompotování a přímou konzumaci. [3,4]

#### 1.3.3 Borůvky, brusinky, bezinky

Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) je známá léčivá rostlina z čeledi brusnicovitých, která je známá pod lidovým názvem borůvka. Plody jsou kulaté, středně velké, barvou slupky tmavě modré a ojínělé. Slupka má silně barvicí účinky. Dužina je bledě zelená šťavnatá. Chuť je výrazná silně aromatická.

Borůvky jsou cennou surovinou z vysokým obsahem antioxidantů, bioflavonoidů, provitaminu A, vitamínu C a vitamínu skupiny B. [4,8]

Brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*), plody jsou červené, lesklé, mají trpkou nakyslou chuť a moučnatou konzistenci, bohaté na kyselinu benzoovou, salicylovou a vitamínu C. [1,8]

Bez černý (*Sambucus nigra*), je to vysoký keř se silnými větvemi. Plody jsou lesklé, kulaté, barvy černopurpurové. Dužina je šťavnatá, tmavě červená se silně barvicí šťávou a vysokým obsahem vitamínu C. [4,8]

#### 1.3.4 Maliny

Maliník obecný (*Rubus idaeus*), přirozený druh vyšších oblastí Evropy a Asie. Jednotlivé plody – peckovičky tvoří souplodí – malinu, která je podle odrůdy různě velká, tvaru kulovitého, kuželovitého nebo válcovitého. Barva plodů je převážně červená, ale jsou odrůdy s plody černými, oranžovými, žlutými nebo bělavými. Souplodí má u jednotlivých odrůd při dozrání různou soudržnost, která se při dozrání rychle snižuje, souplodí se samovolně odděluje od lůžka a jednotlivé peckovičky se od sebe rozestupují. Maliny se sklízí plně dozralé, kdy dosahují charakteristické chuti a arómatu. Tuto vlastnost při přezrání velmi rychle ztrácejí. [2,4]

#### 1.3.5 Ostružiny

Ostružiník obecný (*Rubus flagellaris*), odrůdy ostružiníku dělíme podle vzrůstu na vzpřímené, poléhavé a plazivé. Plodem jsou peckovičky, jejichž souplodí - ostružina – má tvar kulatý, kuželovitý, válcovitý až nepravidelný, barvou černou, tmavě červenou či bílou. Peckovičky se po dozrání na lůžku neudrží na lůžku a opadávají. U ostružin rozeznáváme tři druhy zralosti. Tvrdá zralost, kdy jsou ostružiny vybarvené, ale tvrdší, kyselejší, s vysokým obsahem pektinu., v plné zralosti jsou ostružiny plně vybarvené, peckovičky měkké, šťavnaté a plně aromatické. Fyziologická zralost je nejvhodnější pro lisování šťáv, ostružiny jsou matné a peckovičky již mají méně šťávy. [3,4]

Z bobulovin jsou ostružiny největším zdrojem vitamínu C. [8]





Obr.č.3 Ostružiník obecný (*Rubus flagellaris*)

### 1.3.6 Jahody

Jahody jsou rozšířeny v mnoha druzích v Evropě, Asii a Americe. U nás zdomácněl Jahodník obecný (*Fragaria vesca*). Je výchozí formou měsíčního jahodníku. Velkoplodý jahodník (*Fragaria x ananassa*) vznikl křížením druhů z Jahodníku virginského (*F. virginiana*) a Jahodníku chilského (*F. chiolemsis*). [2] Jako první poskytl větší plody s chutí ananasu. Odrůdy jahodníku rozdělujeme na velkolepé zahradní (ananasové), které jsou buď v jednom roce plodící nebo dvakrát plodící, a maloplodé, jsou většinou stále plodící (měsíční jahody). Plodem jsou nažky, tvořící souplodí, které nese zdužnatělé květní lůžko, a tak vytváří jahodu. Odrůdy se liší podle velikosti a tvaru jahody, přičemž nejcharakterističtější jsou pro odrůdy první plody. [3,4]

### 1.3.7 Hrozny révy vinné

Réva vinná (*Vitis vinifera*) je liánovitá, světlomilná a teplomilná rostlina, s mohutným kořenovým systémem, patří do čeledi *Vitaceae*. Její odrůdy moštové i stolní jsou v Evropě pěstovány již po mnoho staletí. Odrůdy révy vinné rozlišujeme na:

- ❖ odrůdy moštové pro bílá vína,
- ❖ odrůdy moštové pro červená vína,
- ❖ odrůdy moštové pro výrobu tokajských vín,
- ❖ odrůdy stolní,

Přičemž odrůdy moštové se využívají také jako stolní. Převážně se vinné hrozny zpracovávají na víno, ale lze je použít i na révový nealkoholický mošt nebo přírodní šťávu. Hrozen může být různě velký, tvaru válcovitého, kuželovitého, rozvětveného i nepravidelného. Může mít různou hustotu bobulí. Bobule bývá také různé velikosti a tvaru. Barvu může mít zelenou anebo žlutou v různých odstínech, růžovou, šedou, červenou, modrou anebo černou. Dužina může být velmi tekutá, středně pevná – masitá a buď suchá, anebo šťavnatá, chuti neutrální (normální révové) nebo muškátové či trávovité. [12,13],

Tab.1. Chemické složení vybraných druhů ovoce ve vztahu k nápojovému průmyslu, (uvedené hodnoty jsou počítány na čerstvou hmotu).

Druh ovoce	Sušina (%)	cukr jako invert - RS (%)	Veškeré kyseliny (%)	popeloviny (%)	třísloviny (%)
Jablka	16,30	10,50	0,80	0,40	0,10
Hrušky	16,34	9,59	0,35	0,34	0,04
Kdoule	16,66	7,38	0,89	0,40	0,10
Mišpule	28,57	11,00	0,52	0,85	0,05
Oskeruše	19,50	13,75	2,27	0,87	0,34
Jeřabiny	22,80	8,00	2,32	0,90	0,42
Třešně	17,88	10,18	0,72	0,53	0,10
Višně	16,21	8,34	1,50	0,50	0,18
Slívy	17,66	8,50	1,18	0,55	0,13
Švestky	17,10	8,72	1,08	0,60	0,09
Meruňky	16,76	7,56	1,01	0,73	0,08
Broskve	16,18	7,52	0,77	0,61	0,10
Rybíz černý	20,78	7,56	3,30	0,75	0,39
Rybíz červený	16,27	5,33	2,16	0,66	0,13
Angrešt	13,54	6,06	1,82	0,45	0,09
Borůvky	15,24	6,82	1,10	0,49	0,27
Brusinky	15,33	7,41	2,15	0,33	0,25
Černý bez	18,65	6,62	0,78	0,56	
Maliny	15,65	5,18	1,45	0,50	0,25
Ostružiny	15,97	5,95	1,06	0,51	0,29
Jahody	11,36	6,33	1,32	0,65	0,20
Vinná réva	24,80	16,90	0,95	0,43	2,00

## 1.4 Jižní ovoce

Nesourodá skupina, do které u nás zařazujeme veškeré ovocné druhy pěstované v tropickém a subtropickém pásmu. Některé z těchto plodů jsou velmi chutné nebo velmi lahodné. Prudké slunce a vysoká teplota dávají vzniknout výraznějším a sladším chutím. Nejvýznamnější skupinou jsou citrusové plody. [2]

### 1.4.1 Citrusy

Citrusy patří do čeledi routovitých (*Rutacea*), jsou to stále zelené keře a stromy subtropů a tropů. Citrusové plody jsou podle druhu různě velké. Oplodí, kůra – flavedo je kožovitá vrstva, která má barvu v odstínech zelené, žluté, oranžové či červené. Pod touto vrstvou se nachází bílá houbovitá vrstva albedo. Dužina je sladká či kyselá, vždy však šťavnatá a složená s dílků. [2]

Pro velkou rozsáhlost jsem vybral pouze tyto druhy:

*Citrón* – plod citroníku limonového (*Citrus limon*), plody jsou malé až středně eliptické nebo podlouhlé, zelenožluté až žluté. Dužina je žlutá, ostře kyselá se semeny.

*Pomeranč* – plod pomerančovníku čínského (*Citrus sinensis*), plody jsou různě velké, kulaté nebo oválné, žluté až šarlatově červené. Dužina žlutá až fialově červená, kyselo sladká.

*Grapefruit* – (*Citrus paradisi*), plody velké kulovité až hruškovité, barvy zelenavé, žluté nebo načervenalé. Dužina nažloutlá až červená, kyselo sladká s nahořklou příchutí.

*Mandarínka* – je to značně rozsáhlá a nesourodá skupina druhů, které můžeme rozdělit do těchto skupin: mandarínka unšiu (*Citrus unshiu*), mandarínka obecné (*C. reciculata*), mandarínka king (*C. nobilis*), mandarínka středozevní (*C. deliciosa*), mandarínka tanžerina (*C. tangerina*), mandarínka Clementina (*C. clementina*), vzhledem k různorodosti celé skupiny jsou převážně plody malé až střední kulaté nebo mírně zploštělé. Dužina žlutá až oranžová, chuť mírně kyselá až sladká.

Další známějšími citrusovými plody jsou kyselý lajm, cedrát, limeta, pumelo, šedok.

Všechny tyto druhy se vyznačují vysokým obsahem kyseliny citrónové. Čerstvé citrusové plody se u nás zpracovávají výjimečně a pro průmyslovou potřebu se dovážejí polotovary (koncentráty, sukusy). [4,7]



Obr.č.4 Kyselý lajm (*C.aurantifolia*)

#### 1.4.2 Ananas, aktinídie, mango, papája, mučenka

Ananas (*Ananas comosus*) je víceletá až 1,5 metrů vysoká bylina z čeledi bromeliovitých (*Bromeliaceae*). Slupka plodenství je zelená až žlutá zvráštěná s pravidelnými mělkými prohlubněmi. Dužina je bílá nebo nažloutlá, šťavnatá, příjemné chuti a vůně. Ananas obsahuje průměrně 86% vody, hodně draslíku, vápníku a sodíku. [8,14]

Aktinídie ovocná (*Actinidia deliciosa*) je u nás známá pod názvem kiwi. Pochází z jihovýchodní Asie. Plody jsou střední velikosti, převážně oválného tvaru. Slupka je jemně světle zelenohnědá až hnědá, hustě pokrytá jemnými chloupky. Dužina má lesklou zelenou barvu s kyselosladkou chutí a jemnou vůní. Kiwi je velmi ceněno pro vysoký obsah vitamínu C a to v průměru  $120 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ . [5,11]

Mango je plodem Mangovníku indického (*Mangifera indica*). Plod je peckovice vejcovitého, kulovitého nebo ledvinovitého, zpravidla zploštělého tvaru. Oplodí je pevně zelené, žluté až červené barvy. Dužina je masitá, šťavnatá sladká a pikantní. U některých druhů je dosti vláknitá. Uprostřed je uloženo ploché semeno. [14]

Papája melounová (*Carica papaya*), plod je dutá bobule kulovitého až hruškovitého tvaru. Pokožka je pevná, barvy zelené až oranžové a pod ní je silná vrstva dužiny žlutooranžové až oranžové barvy. Na vnitřní straně plodu je velké množství černých semen. Plody papaje obsahují velké množství vitamínu C v průměru  $600 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  a provitamínu A. [11,15]

Mučenka purpurová (*Passiflora edulis*) se u nás objevuje jako maracuja. Plod je vejcovitá až kulovitá bobule. Oplodí je tenké, ale pevné, lesklé hnědé až fialové barvy. Dutina plodu obsahuje velké množství černých zploštělých semen obalených žlutým šťavnatým míškem. Šťavnatý míšek je velmi aromatický a příjemné navinulé chuti. [15]

K méně vhodmu jižnímu ovoci ke zpracování a výrobu nápojů můžeme zařadit například banán, rambutan, karambola, granátové jablko, kvajava, liči. [14,15]



Obr.č.5 Mučenka purpurová (*Passiflora edulis*)

## 1.5 Suché skořápkaté plody

Užitkovou součástí skořápkatého ovoce je vlastní semeno uložené v pevné, zdřevěnatělé skořápce, případně celé nevyzrálé plody. Jsou významné vysokým obsahem tuků, bílkovin, vitamínů a minerálních látek.

Ve své práci uvádím základní druhy podle vyhlášky 157/2003 Sb. Jejich využití v nápojovém průmyslu je velmi malé a mají převážně ozdobný charakter z výjimkou kokosových ořechů. [26]

Základní druhy skořápkatého ovoce jsou: [12]

- vlašské ořechy – suché plody ořešáku vlašského a jeho odrůd,
- lískové ořechy – suché plody lísky,
- sladké madle – suché plody mandloně obecné,

- pistácievé ořechy – sušené semena plodů pistácie pravé,
- jádra kešu ořechů – semena plodů ledvinovníku západního,
- arašídny (burské oříšky) – plody odrůd podzemnice olejné,
- para ořechy (brazílské ořechy) – semena juvie ztepilé,
- kokosové ořechy – plod palmy kokosové,
- piniové oříšky – semena borovice pinie,
- pekanové ořechy – suché plody ořechovce pekanového,
- jedlé kaštany – plody kaštanovníku jedlého.

## 2 TECHNOLOGIE VÝROBY A SORTIMENT OVOCNÝCH NEALKOHOLICKÝCH NÁPOJŮ

Slovem nealkoholické nápoje označujeme takové nápoje, které obsahují nejvýše 0,5% objemových ethanolu (měřeno při teplotě 20°C), vyrobený zejména z pitné, pramenité, nebo kojenecké vody, ovocné, zeleninové nebo rostlinné suroviny, přírodních sladidel, medu a dalších látek, a popřípadě syceny oxidem uhličitým. [9]

### 2.1 Technologie výroby ovocných šťáv

#### 2.1.1 Získávání ovocných šťáv

Šťávu z ovoce můžeme získávat dvojím způsobem, a to lisováním nebo macerací ovoce. Základním a nejvýznamnějším způsobem získávání ovocných šťáv je lisování. [18]

K základním operacím získávání šťávy lisováním patří:

- *Skladování ovoce před lisováním* – Při skladování probíhají v ovoci biochemické a mikrobiologické změny, které způsobují ztráty nejen na váze a na výtěžnosti cukerné sušiny, ale i na jakosti. Skladování musí být vzhledem k technologickému procesu co nejkratší, v hygienických podmínkách a v chladu. [13]
- *Praní a třídění ovoce* - Praním se ovoce zbavuje mechanických nečistot a snižuje se jeho mikrobiální kontaminace. Ovoce se pere v pračkách kartáčových, bubnových nebo hřebenových. Bobulové a měkké ovoce se pere podle potřeby v pračkách vzduchových a sprchových. Tříděním se zabraňuje zpracování zřetelně infikovaných plodů, které by poškodily ovocný výrobek. Ovoce nahnilé nebo napadené chorobami se odstraňuje vždy zároveň s případnou nežádoucí příměsí. [17]
- *Drcení ovoce* – Před drcením musíme ovoce zbavit pecek a třapin. Z nezdřevnatělých stopek a třapin vnikají do ovocných šťáv během výroby nepříjemné chuťové látky. Vhodné je odstopkovat, především ovoce s palítky na stopce. [13]

Při drcení je nutné vhodně narušit buněčnou skladbu plodů, umožní se tím efektivnější získání buněčné šťávy při lisování. K drcení se používají různé typy drtičů.

K drcení se používají pilkové nebo talířové drtiče. Peckové ovoce se drtí na mlýnících. Drtiče se umísťují jako samostatné stroje a drť se dopravuje čerpadlem do zásobníku. [18]

- *Úprava drtě před lisováním* - Další technologická operace mezi drcením ovoce a vlastním získáváním ovocných šťáv lisováním je úprava drtě. Uspadňuje uvolňování šťáv kvůli rozložení pektinových látek. Ty mají funkci mezibuněčného pojiva. Rozložení pektinů se ovocná pletiva rozpadají, snižuje se viskozita šťávy, takže je lisování snadnější a zvyšuje se vylisnost. [13]

Drť můžeme upravovat těmito způsoby:

- a) *Nakvašování ovocné drtě* – probíhá v otevřených nádobách po dobu 12 až 24 hodin, podle teploty a druhu zpracovávaného ovoce a množství barevných a aromatických látek; Má četné nevýhody. Může dojít k naoctění a prokvašení ovocné drtě, což není vhodné k výrobě nealkoholických šťáv.
- b) *Odležení ovocné drtě* – spotřebováním kyslíku se ovocné buňky umrtví a částečně se rozloží pektiny působením enzymů obsažených v ovoci. Je to nejjednodušší způsob úpravy drtě. Po odležení se odtáhne tzv. samotok v množstvích až 40%, který se mísí s vylisovanou šťávou. K nevýhodám patří nebezpečí nakvašování šťávy. U šťávy určené pro výrobu nealkoholických nápojů může být doba odležení maximálně 6 až 12 hodin podle teploty. [13,17]
- c) *Napařování ovocné drtě přímou parou* – provádí se u ovoce s vysokým obsahem kyselin jako červený a bílý rybíz. Provádí se vhněním čisté, filtrované, nepřehřáté nízkotlaké páry do drtě po dobu asi pěti minut na výslednou teplotu drtě mezi 65 až 70°C. Nastává usmrcení buněk, částečný rozpad pektinů a inaktivace enzymů, vysrážejí se některé bílkoviny, usmrtí se část mikroorganismů, uvolní se barviva a částečně se vypudí vzduch. Nevýhodou je zředění šťáv kondenzovanou parou, ochuzení drtě o aromatické látky. [17]
- d) *Blanšírováním ovocné drtě* – rozumíme zahřívání ovocné drtě u které dochází ke štěpení barviv, proto doba působení musí být omezena na nezbytné minimum. Získané šťávy jsou silně barevné a plné.



Blanšírováním se inaktivují enzymy ovoce, částečně se vypudí plyny pohlčené v surovině a zlepšuje se barevnost, chuť a vůně. Částečně jsou narušeny enzymy, zmenší se objem a jsou usmrceny mikroorganismy. [17]

e) Pektolyzování ovocné drtě – představuje ekonomický způsob zvýšení výtěžnosti. Tento způsob se doporučuje u ovoce s vysokým obsahem pektinu (např. třešně nebo rybíz). Pektolytické enzymy se přidávají k drti ve formě vodního roztoku a nechají se působit 3 až 6 hodin. Při pektolýze je nutno přidavek pektolytických preparátů řádně promíchat s drtí. Rozeznáváme dva způsoby pektolýzy:

- za příznivých provozních teplot, kolem 20°C, nazývané „studená cesta“
- za středních teplot v rozsahu 30 až 55°C, nazývané „teplá cesta“

Šťávy vyrobené „studenou cestou“ se vyznačují kvalitní čerstvou vůní. Ve své barevnosti jsou předstiženy šťávami připravenými z drtě ošetřené „teplou cestou“. [10,13]

- *Lisování drtě* – Při lisování se tlakem oddělí od výlisků šťáva z ovocné drtě. Lisování se provádí nejčastěji pomocí hydraulických lisů, ale v praxi jsou využívány také lisy pneumatické a pro lisování citrusových plodů a drobného ovoce jsou vhodné i lisy kontinuální šnekové. [18]

Druhé lisování a vyluhování výlisků je vhodné u všech ovocných druhů kromě jádrového ovoce a třešní.

Pro lisování drtě platí tyto obecné zásady: [13]

- Z hlediska ekonomického se nechá odtéci maximum samotoku, moštu získaného pouhým vycezením, samospádem bez použití tlaku,
- rychlost lisování usměrňovat podle odtoku šťáv z lisované drtě, nikdy ne rychleji!
- lisovat pokud možno krátce, ne však na úkor výtěžnosti,
- měrný tlak u ovocné drtě nemá být vyšší než 1,6 MPa,
- ovocnou drť stejnoměrně rozdělovat při plnění lisovaného prostoru,
- celé zařízení se musí udržovat v naprosté čistotě.

Citrusové plody se u nás zpracovávají na šťávy jen výjimečně. Citrusové šťávy musí obsahovat přiměřené množství jemného parenchymu, druhu rostlinného pletiva, které je nositelem aromatických látek. Šťáva se získává vystíráním, mícháním oloupaných plodů na pasírkách nebo lisováním na šnekových lisech. Před lisováním se plody zbaví kůry.

Dále ovocnou šťávu můžeme získat vyluhováním ovoce, macerací. Tímto způsobem se získává šťáva z těch druhů ovoce, které obsahují málo vody a nedají se lisovat. Patří sem šípky, jeřabiny, trnky, dřínky a pod. Plody se macerují celé nebo drcené. Maceruje se dvakrát tak, aby poměr vody k plodům byl 2:1. Plody se vyluhují v dvoudenních intervalech a oba výluhy se spojí. Výsledná směs musí mít minimálně 6% RS. [13]. Aby se zvýšila výlisnost, zkoušelo se kombinovat lisování s vyluhováním sušiny z předlisovaného ovoce. Při protiproudém uspořádání procesu vyluhování lze získat výluh, který má jen o málo menší koncentraci sušiny než ovocná šťáva. Tato koncentrace závisí pouze na uspořádání a hodnotě odtahu. Rychlost vyluhování ovlivňuje především teplota vody. Při vyšší teplotě se do vody vyluhují i nežádoucí látky ze slupek, semen a stopek. Teplota vody má výrazný vliv i na složení výluhu. Výluhy získané z barevného druhu ovoce jsou ve srovnání s vylisovanou šťávou trpké, neboť obsahují vyšší množství tříslovin.

Maceruje se v modřínových kádích nebo ve speciálních ocelových nádobách, které jsou opatřeny antikoročním nátěrem. Výluh se odtahuje proutěným, laťovým nebo z nere-zového síta vyrobeným komínem. [19]

### 2.1.2 Odkalování ovocných šťáv

Vylisované ovocné šťávy nejsou nikdy čiré. Podle systému lisovacího zařízení mohou obsahovat zbytky ovocné dřevě a jsou kalné. Proto aby bylo možné jejich další zpracování, musí se tento kal odstranit. [13]

Je možno použít několik způsobů: [13]

- *Prostá sedimentace nečistot* – je to nejjednodušší způsob. Po zamíchání se nechá šťáva maximálně 12 hodin stát, aby nedošlo k nakvašení. Účinnost lze zvýšit použitím čířidel. Šťáva se potom stahuje pomocí různě vysoko umístěných odtahových kohoutů.

- *Odstřed'ování* – na rozdíl od filtrace má odstřed'ování tu výhodu, že umožňuje kontinuální práci s jednoduchou obsluhou, dochází k menším ztrátám šťávy a také provoz je levnější. Nevýhodou je, že získaná šťáva není jiskrná.
- *Filtrace* – používají se například naplavovací filtry nebo deskové vložkové filtry. Nevýhodou je zdlouhavá periodická práce a tím také dražší provoz – navíc filtr potřebuje čerpadlo a filtrační hmotu. Výhodou je mobilita filtru a jiskrnost získané šťávy.

Čiřidla jsou látky, které způsobují vysrážení koloidních nečistot. Vzniklá sraženina se rychleji usazuje, klesá ke dnu a šťáva se vyčistí. Čiřením se usnadní sedimentace, odstřed'ování i filtrace šťáv.

Podle účinku se čiřidla rozdělují na: [13]

- *Čiřidla mechanická* – látky, které chemicky nereagují s žádnou složkou šťávy, ve šťávě tvoří jemnou a těžkou suspenzi. Při usazování strhávají nečistoty a šťáva se vyčistí. Jako čiřidla se používají oxid hořečnatý, křemelina, kaolin, bentonit a různé druhy hlinek.
- *Čiřidla chemicko – mechanická* - reagují po přidání ke šťávě s některou složkou šťávy; vytvořená sraženina klesá ke dnu a šťáva se vyčistí. Podle reakcí můžeme tato čiřidla dělit na:
  - bílkovinná - která se srážejí z tříslovinami – želatina, vaječný bílek. Při čiření se přidává současně tanin.
  - čiřidla, která se srážejí s kyselinami – mléko, kasein, kyselina křemičitá.
  - čiřidla, která se srážejí kovovými ionty – ferokyanid draselný.
- *Čiřidla enzymatická* - jsou to práškovité přípravky založené na principu pektolytických enzymů, pomocí kterých rozložíme pektiny, tím snížíme hustotu a nečistoty snadněji klesají ke dnu. [19]

Prostá sedimentace nečistot je nejjednodušší způsob odkalování vyčiřených šťáv. Šťáva se jímá do čířících nádrží. Nádoby se naplní šťávou a přidají se rozpuštěná, upravená-čiridla. Po zamíchání se nechá šťáva 12 hodin stát. Potom se šťáva postupně stahuje pomocí různě vysoko umístěných obtahovacích kohoutů. Usazené kaly se oddělí od zbytků šťávy odstředěním nebo speciálními kalolisy. [19]

Dalším způsobem odkalování šťáv je odstředování. V nápojářském průmyslu jsou nejpoužívanější samoodkalovací odstředivky s plnými bubny. Pracují s předem stanoveným programem. Po uplynutí nastavené doby se samočinně zastaví přívod šťávy a otevře se přívod vody, která vytlačí z bubny usazené kaly. Po odkalení se samočinně uzavře přívod vody a otevře se přívod šťávy.

Šťávy můžeme též odkalovat prostou filtrací vyčiřené šťávy. V praxi se používá naplavovací filtr a filtrace s vložkovým filtrem, která je jednodušší a většinou se používá pro filtrování hotového nápoje při lahvování. [18]

### 2.1.3 Konzervování ovocných šťáv

Vylisovaná a odkalená šťáva se může ihned zpracovat nebo se zakonzervuje na polotovar, ze kterého lze vyrobit nealkoholické nápoje v kterékoli roční době.

Základními polotovary konzervovaných šťáv jsou: [10]

- *Ovocné šťávy konzervované chemicky (sukusy)* se musí před konzervací rychle pasterovat, protože mikrobiálně narušenou šťávu nelze chemicky konzervovat. Ke konzervaci se používají povolená konzervační činidla (kyselina mravenčí, kyselina benzoová, popřípadě benzoany, estery kyseliny parahydroxibenzoové, kysličník siřičitý, popřípadě siřičitany a dvojsiřičitany, a kyselina sorbová a sorbany) ve stanovené koncentraci. Šťávy z barevných druhů ovoce se však nekonzervují kysličníkem siřičitým a málo kyselé šťávy benzoanem sodným.
- *Ovocné šťávy konzervované syceným oxidem uhličitým (CO<sub>2</sub>), (matečné šťávy)*, jsou to nezkašené, čiré šťávy konzervované prosycením CO<sub>2</sub> na koncentraci 1,5%. Schopnost šťávy pojmout CO<sub>2</sub> ovlivňuje teplota a obsah rozpustné sušiny.

Tlaky potřebné k nasycení šťávy na konzervační koncentraci jsou různé podle teploty. Například při teplotě 15°C je nejvhodnější tlak 0,8 MPa.

- *Ovocné šťávy konzervované zahušťováním (ovocné koncentráty)*, se vyrábějí zahušťováním ovocných šťáv na sušinu 60 – 65 % RS ve vakuových odparkách. Jejich výhodou je jednoduchost skladování a nemusí se používat chemické konzervační činidlo. Nevýhodou je že dochází ke změně barvy a chuti vlivem částečné ztráty arómatu. Lze tomuto zabránit zařízením na odlučování aromatických látek, které se provádí ihned po odkalení. Aromatické látky se zpravidla odnímají frakční destilací z brýdlové vody a zároveň se koncentrují. Aromatické látky se do šťáv vrací přidáním do hotového nápoje.

## 2.2 Sortiment nealkoholických nápojů

Sortiment nealkoholických nápojů je velmi pestrý. K základním druhům patří ovocné mošty, sirupy, limonády, sodová voda, minerální vody a dřeňové nápoje. [19]

### 2.2.1 Mošty

Ovocné mošty jsou nezkvašené, chemicky nekonzervované, tepelně sterilované ovocné šťávy vhodně upravené pitnou vodou a cukrem, případně nasycené CO<sub>2</sub> (oxidem uhličitým). [20]

Podle způsobu výroby rozlišujeme tři základní úpravy: [19]

- přírodní ovocné šťávy sterilované, bez chuťové úpravy,
- přírodní ovocné šťávy sterilované, chuťově upravované vodou a cukrem a minimálně ředěné,
- směsi ovocných šťáv upravených vodou a cukrem a minimálně ředěné.

### 2.2.2 Sirupy

Ovocné sirupy jsou výrobky z ovocných šťáv ve, kterých je rozpuštěný cukr s přidáním kyseliny. Sirupy jsou převážně určeny k přípravě ředěných nápojů v domácnostech, k výrobě limonád a k příchucení minerálních vod. [22]

Ovocné sirupy pro výrobu limonád se vyrábí ze sirupů kde 50 % je tvořeno ovocnou šťávou a 50 % cukrem. Cukr se rozpustí v upravené šťávě rozvařením. Vzhledem k tomu, že se sacharosa v kyselém prostředí a za vyšší teploty mění na invertní cukr, je nutno rozpuštění cukru provést co nejrychleji (invertní cukr sice zvyšuje osmotický tlak a zvyšuje tak konzervační efekt, ale na druhou stranu je zde riziko krystalizace glukosy). Pro zvýšení rozpustnosti cukru se na začátku vaření může přidávat kyselina citrónová. Část cukerné sušiny je také možno nahradit škrobem nebo fruktosou. Ihned po rozpuštění cukru je nutné zchlazení pod + 40° C, aby se zabránilo hluboké inverzi. Sensorické vlastnosti sirupů se dále dají ovlivňovat přidávkem různých trestí, kyselin, barviv, alkaloidů a rostlinných výtažků. Existují také sirupy diabetické.[25]

### 2.2.3 Limonády

Limonády jsou nealkoholické nápoje vyráběné ředěním sirupů sodovou vodou.

Z hlediska dietetického určení se limonády dělí do tří skupin: [19]

- 1) *Limonády s příchutí ovoce* vyráběné z ovocných sirupů, různých sirupů s příchutí, z ovocných koncentrátů a často bývají fortifikované vitamínem C. Dále citrusové limonády vyráběné z citrusových past a koncentrátů.
- 2) *Limonády neovocné* se vyrábějí ze sirupů aromatizovaných kořeněním, kompozicemi silic, neovocnými extrakty, popřípadě s přidávkem ovocné šťávy např. (Kofola). Patří sem nápoje kolového typu (Coca-Cola, Pepsi-Cola, aj.) Nejznámější nealkoholický nápoj Coca-Cola se vyrábí ze sirupu, který obsahuje vedle dalších aromatických látek výtažek s ořechů stromu *Cola acuminata* a z listů rostliny *coca*. Výtažek obsahuje povzbuzující účinné látky, kofein, theobromin, kokain a jiné. Dalšími nápoji této skupiny jsou hořko-sladké limonády typu tonik.
- 3) *Limonády speciálních dietetických vlastností*. Vyrábějí se ze speciálních sirupů pro různé diety. Významným zástupcem této skupiny jsou DIA limonády pro nemocné cukrovkou a nízkoenergetické nápoje. Ke slazení těchto nápojů se používá jako náhrada sacharosy kombinace sladidel s nulovou nebo nízkou energetickou hodnotou.

Podle způsobu sycení nápoje a smíchávání sirupu se sodovou vodou se rozlišují tři způsoby výroby limonád: [21]

- 1) *klasický způsob* - odměřené množství sirupu se doplní do spotřební láhve naplněné sodovou vodou,
- 2) *způsob Post-mix* - sirup, popřípadě jiné složky se dávkuje do sodové vody v jednom strojním zařízení a na plnicím stroji se plní hotová smíchaná limonáda,
- 3) *způsob Pre-mix* - smíchaný nápoj (sirup a voda) se sytí CO<sub>2</sub> (výroba sycením nápojů předem mísených).

#### 2.2.4 Minerální vody

Přírodní minerální voda obsahuje v 1 litru více než 1 g rozpuštěných pevných látek nebo 1 g rozpuštěného CO<sub>2</sub>. Dále obsahují minerální vody stopové prvky, například arsen a jod. Většina minerálních vod má i specifické léčivé účinky a proto se používá k léčebným účelům. [19]

Z hlediska spotřeby se minerální vody rozdělují do tří skupin: [19]

- minerální vody léčivé,
- minerální vody stolní,
- minerální vody příchucené (nejčastěji sirupem)

Minerální vody s příchutí se vyrábějí v podstatě stejným způsobem jako nesyčené nealkoholické nápoje, tj. smícháním určitého množství sirupu s minerální vodou. K výrobě se používá míchací nádoba z nerezavějící oceli opatřená vertikálním míchadlem z antikorozivní oceli. Je do ní potrubím přiváděna minerální voda a přes dávkovací čerpadlo v požadovaném množství přidáván sirup. Tento klasický způsob je dnes nahrazen premixovými systémy. Ochucená minerální voda se stáčí do lahví izobaricky, aby se zabránilo úniku oxidu uhličitého z minerální vody (hlavně kyselék). [21]

### 2.2.5 Dřeňové nápoje

Dřeňové nápoje jsou velmi jemně rozmělněné ovoce nebo zelenina, které se dále upravují cukrem, vodou, příp. dalšími chuťovými složkami. Výroba jemného protlaku se provádí v nerezové pasírce, které se říká mikronor. Ten je vybaven přívodem páry do vystíracího bubnu. Umožňuje tři technologicky důležité operace – ovoce rozváří, drtí a pasíruje. Homogenizovaným dřeňovým nápojům, které se upravují cukrem a vodou, se také říká ovocné džusy. U nás je populární výroba těchto nápojů z citrusových plodů. [25]

## 2.3 Ovocná vína

Ovocná vína jsou alkoholické nápoje vyrobené alkoholickým kvašením upravených ovocných šťáv. Technologie ovocných vín se liší od révových vín v tom, že se ovocná šťáva může upravovat vodou. [9]

Ovocná vína jsou jako vína révová nízko alkoholické nápoje, které mají nemalý význam v racionální výživě člověka. Je to soubor vysoce účinných přírodních látek, jako jsou kyseliny, cukry, pektin, třísloviny, vitamíny, minerální látky a v neposlední řadě nízký obsah kvasného, přírodního alkoholu. Přiměřené pití ovocných vín blahodárně působí na lidský organismus. [24]

Výroba ovocného vína se skládá z těchto pracovních postupů:

1. úprava šťávy,
2. příprava zákvasu,
3. kvašení zákvasu,
4. školení vína.
5. dezertace vína,
6. lahvování a expedice.



### 2.3.1 Úprava šťávy

Ovocná vína se mohou vyrábět téměř ze všech druhů ovoce v průběhu celého roku. V sezóně se ovocná šťáva zakonzervuje jako polotovar, který je možno použít k přípravě zákvasu. Zákvas lze připravit z čerstvé ovocné šťávy, sukusu, ovocného koncentrátu nebo i mateční šťávy. Nejběžnějším polotovarem jsou přírodní prokvašené šťávy. Z pomocných látek jsou nejdůležitější sacharosa, kyselina citrónová, amonné, fosforečné nebo draselné soli, cukerné barvivo kulér, tresti, koření na čířidla. Ovocné koncentráty se ředí na 10% RS. Odkalenou šťávu je před přípravou zákvasu vhodné pasterovat. [19]

### 2.3.2 Příprava zákvasu

Zákvas je ovocná šťáva upravená vodou, kyselinami, cukrem a živinami tak, aby prokvašením vznikl nápoj s požadovanou koncentrací ethanolu a kyselin.

Přírodní ovocné šťávy mají většinou chuťově neharmonický poměr cukru a kyselin. Vykvašením neupravené ovocné šťávy by vznikl nápoj s nízkým obsahem ethanolu a vysokým obsahem kyselin. Šťávy se proto mohou upravovat následujícími způsoby:

- a) řezáním (smícháváním) šťáv s různou kyselostí
- b) chemickým odkyselením
- c) smícháváním šťávy s vodou a cukrem – je to nejčastěji využívaný způsob. K řezání se musí použít středně tvrdá voda bez vyššího obsahu železa.

Zákvas se dále upravuje cukrem tak, aby se koncentrace ethanolu po vykvašení pohybovala v rozmezí 10 – 12 % objemu. Při výpočtu množství cukru se vychází z přirozeného obsahu cukru ve šťávě a zbytek se upraví rozpuštěním cukru v kádi s míchadlem. V praxi se počítá s výtěžkem 0,6 litru ethanolu z 1 kg cukru.

Zředěním vodou se ve šťávě sníží koncentrace živin. Zákvas se proto upravuje živinami, které jsou nezbytné pro činnost kvasinek. Jedná se zejména o dusík, fosfor, a draslík.[24]

V praxi se určuje množství šťávy na 1000 litrů vína a odpovídá přibližně těmto hodnotám:

Tab. 2. Druh zákvasu a množství šťávy:

Druh zákvasu	Množství šťávy v litrech na 1000 litrů zákvasu
Borůvkový	500
Hruškový	800
Jablečný	600
Ostružinový	350
Rybízový	300
Šípkový	700
Trnkový	600
Třešňový	700
Višňový	550

### 2.3.3 Kvašení

Ovocná vína kvasí buď samovolně (spontánně) nebo čistými kulturami kvasinek především (*Sacharomyces cerevisiae*). Čistými kulturami kvasinek lze kvasit periodicky ne kontinuálně.

Spontánní kvašení ovocných vín – kvašení probíhá v dřevěných kádích, ocelových tancích i betonových cisternách umístěných v kvasírně. Kvasné nádoby se plní do  $\frac{3}{4}$  obsahu, protože vlivem zahřátí a pění zákvasu při kvašení je nebezpečí, že kvas přeteče. Kvašení trvá při teplotě 15 – 20 °C po dobu 4 až 6 týdnů.

Kvašení ovocných vín čistými kulturami kvasinek – vína vyrobená čistými kulturami kvasinek obsahují méně těkavých kyselin, kvašení je rychlejší a bezpečnější.

Objem rozkvašené čisté kultury má činit 5 % objemu kvasné kádě, aby byla zaručena převaha čisté kultury v zákvasu. Spontánně nakvašený zákvas se nedá čistou kulturou kvasinek kvasit.

Kontinuální kvašení čistými kulturami – je založeno na principu konstantní rychlosti kvašení. Za jednotku času prokvasí určité množství cukru, které se nahradí kontinuálním přítokem zákvasu a současně se odčerpá příslušný objem vína konstantního složení. Při výrobě ovocných vín se kvasí v jedné velké nádrži nebo v soustavě vzájemně propojených nádob, v nichž se udržují stejné podmínky. [19]

### 2.3.4 Školení vína

Školení vína se rozumí soubor zákroků, které stabilizují víno vzhledově a chuťově.

K nejdůležitějším zákrokům patří:

- Dolévání - po bouřlivém kvašení je třeba doplnit kvasné nádoby, aby byl styk dokvašovaného vína se vzduchem co nejmenší. Pravidelná kontrola vína po stránce senzorické spojena s doléváním, patří k základním technologickým požadavkům. Víno se dolévá vínem stejného druhu.
- Stáčení vína – účelem je oddělit víno od usazených nečistot a kvasinek. Ovocné víno se stáčí dvakrát. Poprvé po dokvašení a podruhé za jeden až dva měsíce po prvním stáčení.
- Síření vína – oxid siřičitý se používá jako ochranný prostředek při všech výrobních operacích. Při síření ovocného vína se uplatňují tři účinky SO<sub>2</sub> - zabraňuje rozvoji mikroorganismů, má antioxidační účinky a napomáhá koagulaci koloidů a usnadňuje tak usazování nečistot.
- Čiření vína – čiření vína má dvojitý účel – koaguluje se koloidní nečistoty a usadí se tak filtrace a předejde se možným zákalům. Ovocná vína se v praxi čirí taninem a želatinou, ferrokyanidem draselným a betonitem.
- Filtrace vína - filtrací se víno zbaví všech rozptýlených látek a stane se jiskrným. Poprvé se filtruje po vyčiření pomocí naplavovacích filtrů. Víno se jímá do čistých zasiřených nádob a nechá se nejméně tři měsíce zrát. Druhá filtrace se často spojuje bezprostředně s lahvováním vína. [19]

### 2.3.5 Dezertace vína a jeho kořenění

Dezertací se rozumí úprava vína ethanolem a cukrem na předepsané hodnoty. Dezertní ovocná vína jsou upravena zpravidla na obsah 14 – 20 % objemu ethanolu a na 80 – 120 g cukru v 1 litru. Základní surovinou k výrobě je víno po druhém stáčení, školicí operace (čiření, filtrace, stabilizace) se provádí až po dezertaci.

Nejpoužívanější úpravou dezertních vín je aromatizace příslušnou trestí. Ta se vyrábí smícháním ethanolových výluhů koření. Podle potřeby se víno barví kulerem.

Druhým způsobem výroby je aromatizace přímým vyluhováním koření. Plátěný sáček s rozdrčeným kořením se ponoří do celkového objemu vína. Macerací po dobu 14 – 28 dní se do vína vylouží látky rozpustné z koření. Vyluhuje se ale také řada látek, které dodatečným vyloužením způsobují ve víně zákaly. Takto vyrobená dezertní vína musí delší dobu zrát.

Zvláštním druhem ovocných vín jsou alkoholizované, chuťově upravené ovocné šťávy, vyráběné jako tzv. značková lihovaná vína. Vyrábějí se dolihováním a chuťovou úpravou nezkvašených ovocných šťáv na koncentraci 18 % objemových ethanolu a na koncentraci 18 - 21 % cukru. K výrobě jsou nejvhodnější šťávy z barevných, aromatických druhů ovoce jako je například šťáva z višně, malin, jahod, a ostružin. [19]

### 3 RÉVOVÉ VÍNO

Na víno se zpracuje asi 90 % hroznů, 10 % hroznů se spotřebuje jako ovoce nebo jako nealkoholické nápoje. Víno patří k nejcennějším alkoholickým nápojům. Při mírném konzumu, do asi 0,3 l. denně, působí na zdraví člověka blahodárně až léčivě. [25]

#### 3.1 Technologie výroby révového vína

##### 3.1.1 Práce před lisováním a výroba moštu

Po převzetí hroznů do lisovny je nutné je co nejdříve podrýt, pokud je budeme nakvášet, pak i odzrnit. Odzrněné hrozny, rmut, se přečerpávají rmutovým čerpadlem. Odzrněním předcházíme možnosti vyluhování tříslovin a chlorofylu z třapiny do moštu. Vína z odzrněných hroznů jsou jemnější.

Nakvašení hroznů je důležité při výrobě červených vín. V průběhu nakvašení, které trvá 1 až max. 8 dní při teplotě 15 °C, dojde k uvolnění tříslovin a barevných antokyanů. Nakváší se většinou v otevřených nádobách, kdy se tzv. klobouk (tvořený nerozpustnými nečistotami) noří pravidelně do rmutu. V zahraničí je i běžné nakvášení přes čtyři, což znamená, že na rmut se nalije tolik vína, aby koncentrace ethanolu dosáhla 4% obj. Přítomný ethanol potom usnadní vyluhování barviv.

Lisováním oddělujeme mošt od tuhé části drtě nebo rmutu. Používáme šroubové, pneumatické nebo hydraulické lisy různé konstrukce. Po naplnění do lisu můžeme oddělit samotok, z kterého je nejjemnější a nejkvalitnější víno. Pak se postupně zvyšuje tlak na lisovanou hmotu až na 1,2 – 2,5 MPa. Vyšší tlak může způsobit již drcení semen a tím zhoršení jakosti vína. Výtěžek moštu se pohybuje kolem 70 %. Z celkového výtěžku lze získat 60 % samotoku, 25 % z prvního lisování, 10 % z druhého, případně 5 % z třetího lisování. Na 100 l moštu je třeba asi 140 kg hroznů. [27]

##### 3.1.2 Úprava kyselosti moštu

Víno z nedozrálých hroznů je tvrdé, neharmonicky kyselé a velmi pozdě vyzrává. Jestliže je obsah kyselin tak vysoký, že je nelze odbourat přirozeným jablečno-mléčným kvašením (biologickou cestou), pak je vhodné přistoupit k jejich odbourání chemickou cestou.

Úprava kyselin v moštu odbouráním uhličitánem vápenatým je nejběžnější a nejlevnější chemický způsob úpravy. V jižních vinařských zemích se naopak mošt okyseluje např. kyselinou citrónovou. [6]

### 3.1.3 Doslazování moštu

V našich klimatických podmínkách vždy nevyzrávají hrozny révy vinné na požadovanou cukernatost. Proto se v řadě případů provádí docukřování vinných moštů sacharózou. Sacharosa přidaná do moštu se poměrně rychle invertuje na fruktosu a glukosu přítomnými enzymy a jednoduché cukry jsou zkvašovány na alkohol, oxid uhličitý, organické kyseliny a další látky. Doslazovat se má ihned po vylisování.

U jakostních vín s přívlastkem je přímo slazení zakázáno. V případě doslazování je cukr dovoleno přidávat jen rozpuštěný v révovém moštu (nikoliv přidávat vodné roztoky sacharózy). [28]

### 3.1.4 Síření moštu

Zdravé mošty se síří 20 – 40 mg SO<sub>2</sub> na 1 litr, u moštů z nahnilých hroznů to může být až 100 SO<sub>2</sub> na 1 litr. Za 12 – 24 hodin po síření se usazuje kal, který se stáčí. U červených vín způsobuje oxid siřičitý mírné odbarvení, ale brání další oxidaci, takže barva už potom zůstane stálá. U bílých vín se využívá schopnosti vazby SO<sub>2</sub> na acetaldehyd – ten se potom nemůže redukovat na ethanol, ale vzniká glycerol, který dodává vínu plnou chuť. [28]

### 3.1.5 Fermentace moštu

Alkoholové kvašení je složitý biochemický proces rozkladu cukru obsaženého v moštu na alkohol a oxid uhličitý, způsobený kvasinkami. Vzniklý alkohol (ethanol) působí ve vyšších koncentracích konzervačně a prodlužuje údržnost vína, jinak je důležitou součástí chuti a vůně vína. Část ethanolu se během zpracování vína mění na buketní látky (např. estery). Souběžně s tvorbou alkoholu vznikají v průběhu kvašení vedlejší produkty, jako jsou glycerol, kyselina mléčná, vinná, octová a vyšší alkoholy. Metanol vzniká ve víně rozkladem pektinů, jeho množství je však zanedbatelné a pohybuje se max. do výše 0,45 % objemových u červených vín, u bílých je jeho obsah podstatně menší.

Pro dosažení optimálního průběhu (řízení) kvasného procesu se v poslední době uplatní zákvasy (koncentráty) čistých kulturních kvasinek, které jsou ve formě suspenze, nebo v suché aktivní formě. Sortiment a vlastnosti čistých kvasinkových koncentrátů umožňují modifikované způsoby fermentace s možností hlubokého prokvašení vína až do obsahu alkoholu 18 % objemových, dále prokvašení chladných moštů kvasinkami s biochemickou aktivitou při teplotách do 10°C aj.

Kvasinky nejlépe vegetují při 20 – 30°C. Vhodnější však je vést kvasný proces při teplotách do 20°C, kdy nedochází k vytěkání buketních látek z vína.

Na začátku kvasného procesu získáváme rozkvašený mošt tzv. burčák, který je velmi oblíben pro své sensorické, rovněž však i dietetické vlastnosti.

Kvašení je ukončeno v době, kdy cukr obsažený v moštu je zkvašen, resp. jeho zbytkový nezakvašený obsah je velmi malý. [29,30]

### 3.1.6 Dokvášení vín (školení vína)

Po skončení alkoholového kvašení a biologického odbourávání kyselin začíná další významná technologická etapa vývoje vína, vytváření neboli formování vína. V této fázi se rozhoduje o kvalitě vína. Končí biochemický kvasný proces, zvyšuje se oxidačně-redukční schopnost vína, poněvadž končí redukční činnost kvasinek a malé množství vznikajícího oxidu uhličitého nestačí chránit víno před vnikem vzduchu a tím i působením kyslíku na víno. Čím více se zachovávají redukční vlastnosti vína, tím je jeho celkový charakter a sensorické vlastnosti lepší.

Dokvášení cukrů a odbourávání kyselin závisí na teplotě sklepa a obsahu alkoholu ve víně. Vína s nižším obsahem alkoholu dokvaší rychleji, než vína s vysokým obsahem alkoholu. Pro přírodní bílá vína jsou nejvhodnějšími teplotami pro dokvášení 8 - 10°C, pro červená vína 10 - 12°C a u těžkých extraktivních vín je doporučováno 12 - 14°C.

Při dokvášení dochází k intenzivnímu odbourávání zejména kyseliny jablečné na kyselinu mléčnou. Jablečnomléčné kvašení je velmi důležité zejména u ročníku s vysokým obsahem kyselin. Odbourávání kyseliny jablečné vyvolávají bakterie mléčného kvašení, jejichž činnost je synergicky podpořena nejdříve rozvojem kvasinek a jejich odumíráním, kdy se autolýzou uvolňují z kvasinek aminokyseliny, vitamin B<sub>1</sub> a další růstové látky.

V průběhu jablečnomléčného kvašení se víno stává jemnějším v důsledku odbourání kyseliny jablečné, která má ostrou chuť, na chuťově jemnější kyselinu mléčnou a oxid uhličitý. Optimální teplota pro odbourání kyseliny jablečné je 18 – 25°C.

Předpokladem výroby kvalitního vína je pravidelné týdenní doplňování nádob s vínem již vyškoleným vínem. Nejdůležitější je však v etapě formování vína v závěru kvašení. V tuto dobu dochází únikem oxidu uhličitého ke značnému zmenšení objemu. V dalším zrání a skladování vína velmi závisí na prodyšnosti nádob.

Vypařováním, případně únikem oxidu uhličitého vzniká nad vínem v nádobě volný prostor, který se vyplňuje vzduchem. Vzniká předpoklad hnědnutí a křisovatění vína. Mladá vína, která jsou choulostivější, se dolévají častěji, po ukončení kvašení i 2x týdně.

Při školení vína je důležité číření vína. Na jeho průběh má vliv obsah alkoholu, kyselin, tříslovin, bílkovin, nezkašeného cukru a dalších látek. Nejrychleji se čistí červená vína, pomaleji bílá vína. Z vnějších vlivů má na sedimentaci nečistot vliv teplota, provzdušnění a síření vína. Při průmyslovém zpracování vína se samovolná sedimentace kombinuje s dalšími účinnými operacemi jako je filtrace, odstředování vína, číření, síření apod.

Stáčení vína je činnost, při níž víno oddělujeme od kalů. Během zrání víno stáčíme několikrát. Termín prvního stáčení určuje především zdravotní stav vína a obsah kyselin. Snažíme se s prvním stáčením pokud možno nespěchat, protože ležením na zdravých kvasnicích se uvolňují do vína autolyzáty kvasinek, které příznivě ovlivňují charakter vína.

Mezi prvním a druhým stáčením vína číříme. Ponechání vína, aby se během ležení samo vyčistilo a stabilizovalo je přirozenější, avšak zdlouhavé a rizikové. Číření je zdravotně nezávadné a naopak lze jím předcházet možnému znehodnocení vína. Je založeno jednak na povrchové adsorpční schopnosti čířidel, jednak na schopnosti se srážet s některými nežádoucími látkami ve víně. Srážení probíhá nejlépe ve víně s vyšším obsahem kyselin a při teplotě do 25 °C. Celý proces srážení a usazování trvá zpravidla dva až tři týdny. [29,30]

Čířidla dělíme do tří základních skupin podle jejich účinku: [30]

1. Čířidla založená na absorpci nebo chemické reakci – aktivní uhlí, kyanoželeznatan draselný, PVPP apod.
2. Čířidla s kladným nábojem – vaječný bílek, želatina, kasein, vyzina a další bílkovinná čířidla
3. Čířidla se záporným nábojem – tanin, agar, bentonit, kyselina křemičitá, kaolin a další.

Po číření a usazení následuje filtrace. Filtrace vín je oddělování pevných částic vína na pórovité stěně filtru. Účinnost filtrace závisí na velikosti pórů filtrační hmoty a způsobu zachycení pevných částic. Nejnověji se prozatím převážně u velkých vinařských firem používají tzv. membránové filtry, které jsou podle konstrukce a zvolené membrány použitelné od hrubé filtrace až po mikrobiální sterilizaci vín. [27]



### 3.1.7 Lahvování vín

Nelze lahvovat vína, která dokváší. Zejména je zcela nevhodné použití kyseliny sorbové ke stabilizaci vína, která doposud neukončila biologické odbourávání kyselin. Včasné nalahvování vína před jeho vrcholem vývoje zajišťují jeho vysokou kvalitu. Proces zrání vína pokračuje v láhvi a víno se stává láhvově zralým. Každá odrůda má svůj čas k lahvování. Vína lehčí, málo extraktivní s nižším obsahem kyselin lahvuje po vyškolení již začátkem roku. Květen a červen jsou pro lahvování méně vhodné vzhledem k biologickým procesům ve víně, stejně nevhodné je období vinobraní vzhledem k možnosti silné infekce z kvasících moštů, pokud máme sklep společný pro kvasící mošty i stará vína.

Pouze vína s vyšším obsahem kyselin a dalších extraktivních látek skladujeme delší dobu. Po překročení svého vrcholu láhvové zralosti víno postupně ztrácí svůj odrůdový charakter a stárne. Další uchovávání vína působí negativně na jeho kvalitu. Doba, kdy víno dosáhne vrcholu, je velmi rozdílná a závisí na množství extraktu, zejména kyselin a cukrů.  
[27]

## 4 LIHOVINY

### 4.1 Výroba lihovin

Lihoviny jsou nápoje, které obsahují více jak 15 % obj. ethanolu. Podle původu ethanolu je možné lihoviny rozdělit do následujících základních skupin: [25]

- lihoviny vyráběné kvasným pochodem – ethanol vzniká přímo zkvašením sacharidických surovin použitých pro výrobu lihovin, následuje destilace a další úpravy destilátu, kdy se získá konečný výrobek, jehož charakter je určen původní zpracovávanou surovinou (whisky, slivovice, calvados apod.),
- lihoviny vyráběné studenou cestou – připravují se smícháním jednotlivých složek - základní složkou je rafinovaný líh (vyrobený odděleně v lihovarech) a dalšími složkami jsou cukr, ovocné sukusy a šťávy, maceráty bylin apod. (vodka, gin, becherovka, tuzemák apod.).

### 4.2 Suroviny pro výrobu destilátů

Základními kritérii pro posouzení jakosti surovin je jejich vhodnost pro kvasný proces, tj. obsah sacharidů a výtěžnost ethanolu, na straně jedné a na druhé straně obsah aromatických a chuťových složek, které významně ovlivňují charakter destilátu.[25]

Základní chemické látky, které mají při výrobě destilátů význam jsou zejména: [6]

- *sacharidy* – význam mají pouze zkvasitelné cukry, nezakvasitelné polysacharidy lze zkvašovat až po jejich enzymatické nebo kyselé hydrolyze,
- *organické kyseliny* – podílí se na tvorbě chuti a arómatu destilátu. Jsou to především kyselina jablečná, vinná, citrónová, mléčná, mravenčí, octová,
- *pektinové látky* – jsou obsaženy v ovoci a při kvasném procesu částečně hydrolyzují a jsou hlavním zdrojem methanolu,
- *třísloviny* – mohou být příčinou zákalů a drsné chuti destilátů,
- *aromatické látky* – jsou důležité pro specifické organoleptické vlastnosti destilátu. Patří sem zejména estery, aldehydy, ketony, vyšší alkoholy, terpeny,

- *minerální látky* – jsou aktivátorem činnosti kvasinek, např. dusík, fosfor, draslík, sodík, vápník, hořčík, železo, měď, mangan.

#### 4.2.1 Ovoce

Hlavní složkou sušiny ovoce, která činí v průměru 7 – 28 %, jsou sacharidy, jejichž obsah bývá v bobulovém ovoci do 19 %, u peckovin do 25 % a u jádrového ovoce do 15 %. Hlavní podíl připadá na glukózu a fruktózu a dále na sacharózu a sorbit.

K výrobě destilátů se používají zejména jablka, hrušky, švestky, slívy, třešně, meruňky, broskve, ostatní druhy ovoce spíše výjimečně. Výťažnost ethanolu závisí především na cukernatosti ovoce a pohybuje se v průměru v rozmezí 2,5 – 8 litrů absolutního alkoholu získaného ze 100 kg suroviny. [6]

#### 4.2.2 Škrobnaté suroviny

Nejdůležitějšími škrobnatými surovinami pro výrobu destilátů jsou obiloviny a z nich připravené záparý. Obiloviny obsahují 50 – 65 % škrobu, který musí být převeden před vlastní fermentací na zkvasitelné cukry pomocí enzymové hydrolyzy. Výhodou obilovin oproti ovoci je možnost jeho skladování a celoročního zpracování. K výrobě destilátů se nejčastěji používá žito (Starorežná, whisky), ječný slad (sladová whisky), ječmen, pšenice, oves, kukuřice (Bourbon whisky – USA), rýže (Arak – Asie). [19]

#### 4.2.3 Ostatní suroviny na výrobu destilátů

Ostatními surovinami pro výrobu destilátů mohou být: [25]

- *víno* – používá se jako výchozí surovina pro výrobu vinného destilátu (koňak, brandy, vínovice),
- *třtinová melasa* – je základní surovinou pro výrobu pravých rumů,
- *jalovčinky* – bobule jalovce, u nás pro výrobu borovičky a ginu, zpravidla se k nám dovážejí z Albánie,
- *agáve* - pro výrobu mescal a tequil,
- *ostatní suroviny* – pro nás většinou exotické, např. cukrové palmy, batáty apod.

### 4.3 Příprava kvasů a kvašení

Destiláty se získávají z kvalitně vyzrálého ovoce s vysokým podílem šťávy a cukrů. Ovoce se odstopkuje, odpeckuje a rozmělní. U škrobnatých surovin je třeba převést škrob na zkvasitelné cukry k čemuž se využívá Henzeho pařák. Zde za tlaku dojde k uvolnění a ztekucení škrobu, vlastní zcukřování se provádí amylázami v zapařovací kádi.

Cílem fermentace při výrobě destilátů není pouze maximální produkce ethanolu, ale tvorba celé řady sensoricky významných látek, které vytvářejí typický charakter výsledného výrobku. Proto se až na výjimečné případy nepoužívají čisté kultury kvasinek, ale využívá se přirozené mikroflóry ovocné drtě.

Kvašení probíhá v otevřených nebo uzavřených kvasných nádobách o minimálním obsahu od 50 litrů. Nejnovější nádoby jsou železobetonové nebo kovové o objemech několika hektolitřů. Na povrchu se v průběhu fermentace tvoří tzv. matolinový koláč, jehož propadávání se do zápany je znakem zralosti kvasu. Kvašení probíhá řádově několik týdnů v závislosti na okolní teplotě. Při obsahu 3 – 4 % cukrů (tj. 8 – 12 % ethanolu) je prokvašená zápara vhodná k destilaci. [30]

### 4.4 Destilace a rektifikace

Na rozdíl od průmyslových lihovarů, kde je cílem získat vysokoprocentní čistý líh, kde je účelem destilace vyrobit chuťově vhodný a aromatický destilát. Destilační přístroje jsou jednoduché kotle z mědi nebo nerez oceli. Jsou vyhřívány přímo plamenem nebo párou. Jsou doplněny deflegmátorem a samozřejmě chladičem.

Většina destilátů se v periodicky pracujících přístrojích získává dvojím pálením. Kotel se plní kvasem do 2/3 objemu. V kotli umístěné míchadlo zabraňuje připalování kvasu. První destilát, tzv. lutr se jímá do společné nádoby. Průměrný obsah ethanolu v lutru se pohybuje kolem 15 – 35 % obj.[31]

Lutr se zesiluje a čistí druhou destilací. Získávají se tři základní frakce:[31]

- úkap – obsahuje většinu látek těkavějších než ethanol (methanol, arómata)
- jádro – má 55 – 70 % ethanolu
- dokap – vysoký obsah organických kyselin a přiboudliny

## 4.5 Zrání destilátu

Surové destiláty jsou chuťově i z hlediska buketních složek často nevyrovnané a je potřeba, aby získaly svou požadovanou jakost, je dále upravovat. Mezi další úpravy patří filtrace a zrání. Při zrání, nejčastěji v dubových sudech, dochází v destilátu k řadě fyzikálně chemickým změnám, které mají rozhodující vliv na chuťovou a vonnou složku destilátu. Destilát (whisky, koňak, zámořské rummy atd.) zraje v dřevěných sudech nejčastěji 4 – 15 let.

Zkrácení doby zrání ovocných a obilných destilátů umělým stařením má velký ekonomický efekt. Mezi metody zrychleného zrání destilátů patří staření účinkem tepla, účinky ozonu, ozařováním nebo ultrazvukem. [32]

## 4.6 Lihoviny vyráběné studenou cestou

### 4.6.1 Suroviny pro výrobu nekvašených lihovin

Základní suroviny pro výrobu lihovin získávaných tzv. studenou cestou patří: [6]

- ethanol – jemný nebo velejemný rafinovaný líh vyráběný v lihovarech. Za nejkvalitnější je považován líh obilný, dále bramborový a melasový,
- voda – používá se k ředění lihu. Musí vyhovovat požadavkům na pitnou vodu. Pro zamezení tvorby zákalů a sedimentů v lihovinách je nutno vodu změkčovat iontoměniči a reverzní osmosou,
- cukr – k výrobě slazených lihovin se používá téměř výhradně sacharosa ve formě sirupu. Rozpustnost sacharosu klesá se stoupající koncentrací ethanolu v roztoku, této vlastnosti se využívá při výrobě krystalických likérů,
- barviva – bývají to ovocné šťávy nebo barevné drogy (měsíček, kurkuma apod.) nebo cukrový kulér,
- drogy – jsou to části rostlin, které obsahují sensoricky zajímavé chuťové a vonné látky. Využívá se jejich macerace nebo se aplikují ve formě extraktů, silic, destilátů trestí a esencí.

#### 4.6.2 Postup výroby nakvašených lihovin

Vlastní výroba spočívá v dokonalém smíchání jednotlivých surovin a polotovarů v předepsaných poměrech v uzavřené míchačce. Suroviny se do míchačky napouštějí v pořadí: ethanol, arómata, cukr, šťávy a na konec se aplikuje voda.

U vyrobené lihoviny je třeba upravit obsah alkoholu, lihovinu podle charakteru nechat odležet, případně upravit barvu nápoje nebo provést maceraci bylin. Před stáčením se většina lihovin číří a filtruje, aby se předešlo tvorbě zákalů v láhvi.[25]

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo zabývat se vhodností ovocných surovin pro výrobu nápojů obecně. Z toho důvodu jsou v práci rozděleny nápoje do základních skupin. Součástí mé práce nebylo zabývat se jen samotným získáváním šťávy z ovoce. Pro úplnost sortimentu také detailně rozebírám technologii výroby ovocných vín. Část práce je věnována základním aspektům výroby révových vín a lihovin.

Ovoce je základní surovinou pro výrobu nealkoholických i alkoholických nápojů. Pouze při výrobě destilátů jsou ve srovnání s ovocem významné také škrobnaté suroviny. Z našich druhů ovoce jsou jednoznačně nejdůležitější jablka, která mají harmonický poměr kyselin a cukrů. Z tohoto důvodu někdy nemusíme jablečnou šťávu ani dále chuťově upravovat. Méně vhodné jsou potom hrušky. Zajímavými surovinami jsou netradiční jádrové druhy, kde bych do popředí jmenoval kdoule. Nápoje z tohoto ovoce vynikají vysokou aromaticností. Z peckového ovoce je hodnotná třešňová, ale zejména višňová šťáva. U těchto šťáv je vysoký obsah kyselin a zároveň cukrů, ale zejména tříslovin (pravé višně). Ostatní druhy peckového ovoce jsou pro výrobu šťáv méně vhodné. Nicméně jsou v našich podmínkách vynikajícími surovinami pro výrobu typických destilátů, zejména se to týká různých druhů slív, švestek a meruněk. Bobulové ovoce má naopak při výrobě destilátů okrajový význam, ale je vynikající pro výrobu nealkoholických nápojů. Již historicky je známá například výroba sirupů z maliníku, ostružiníku nebo rybízu.

Ovocná vína se dají vyrábět s celé řady surovin (např. jablka, rybíz...). Naopak pro výrobu révových vín se používá výhradně réva vinná (*Vitis vinifera*) jako základní surovina. Přes podobnost technologického procesu výroby jsou zde některé odlišnosti. Základním rozdílem je fakt, že šťáva pro výrobu ovocných vín se smí upravovat vodou. Další rozdíly spočívají ve zrání vína, kdy u vína révového se hodně přihlíží k historickým tradicím. Důležitost zrání révového vína je také ovlivněna odrůdově a na zřeteli je nutno mít i gastronomické využití.

Moje bakalářská práce je příspěvkem k ucelení poznatků o výrobě ovocných nápojů. Podává schematický přehled o ovocných surovinách a technologiích výroby jednotlivých nápojů.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] PEIKER,J. KYNCL,F.: Ovocnictví, Státní zemědělské nakladatelství, PRAHA, 1962, 544s, 07-046-62
- [2] FLOWERDEW,B.: Velká kniha plodů, Volvox Globator, PRAHA, 1995, 255s, 80-7207-052-5
- [3] ROP,O.VALÁŠEK,P.HOZA,I: Teoretické principy konzervace potravin I.- Hlavní konzervářenské suroviny, UTB ve Zlíně, 2005, 130s, 80-71318-339-0
- [4] SUS,J, a kolektiv.: Ovoce slovem i obrazem, Gora vydavatelská a reklamní agentura Bratislava, Bratislav, 1992, 76s, 809-901173-0-9
- [5] KUTINA,J. a kolektiv.: Pomologický atlas 2, Zemědělské nakladatelství Brázda, PRAHA, 1992, 304s, 80-209-0192-2
- [6] KUTINA,J. a kolektiv.: Pomologický atlas 1, Zemědělské nakladatelství Brázda, PRAHA, 1991, 288s, 80-209-0089-6
- [7] VOJTAŠŠAKOVÁ,A.: Potravinářské tabulky, Výzkumný ústav potravinářský, BRATISLAVA, 1997, 210s, 80-85330-33-4
- [8] UHERA,J. a kolektiv.: Výroba nápojů z ovoce, SNTL, PRAHA, 1975, 336s, 04-824-75 [6] PELIKÁN,M. DUDÁŠ,F. MÍŠA,D.: Technologie kvasného průmyslu, MZLU, BRNO, 2004, 135s
- [9] KODYTEK,S.: Začínajícím citrusářům, nakladatelství Dona, ČESKÉ BUDĚJOVICE, 1990, 62s, 80-900080-4-6
- [10] ŽÁČEK,Z. ŽÁČEK,A.: Potravinářské tabulky, SPN, PRAHA, 1994, 484s, 80-04-24474-2
- [11] HUSÁK,S.TÁBORSKÝ,V.VALÍČEK,P.: Tropické a subtropické ovoce, Nakladatelství Brázda, PRAHA, 1996, 125s, 80-209-0258-9
- [12] [www.exoticke-ovoce.coajak.cz](http://www.exoticke-ovoce.coajak.cz)
- [13] Vyhláška 157/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkaté plody, houby, brambory a výrobky z nich.



- [14] Vyhláška 335/1997Sb., pro nealkoholické nápoje a koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů, ovocná vína a medovinu, pivo, konzumní líh, lihoviny a ostatní alkoholické nápoje, kvasný ocet a droždí.
- [15] ČURDA,D. a kolektiv.: Vybrané kapitoly z konzervářské a mrazírenské technologie 1 vydání, VŠCHT, PRAHA, 1992, 175s
- [16] UHROVÁ,H.: Děláme si sami, Vydavatelství Víkend, PRAHA, 2003, 111s, 80-7222-180-9
- [17] KYZLINK,V.: Principles of Food Preservation, Elsrier, AMSTERODAM, 598s,
- [18] ILČÍK,F.VAGUMDA,J.BEBJAK,P.: Technologie konzervářství pro 4. ročníky SPŠ konzervářské 1 vydání, SNTL, PRAHA, 1981, 288s
- [19] MATUŠKA,P.: Velká kniha o nápojích, Vydavatelství Příroda, 1985, 263s, 64-151-85
- [20] KOTT,V.: Ovocné a zeleninové nápoje, Státní zemědělské nakladatelství, PRAHA, 1985, 205s, 07-073-85
- [21] ROP,O.HRABĚ,J.: Nealkoholické a alkoholické nápoje, UTB ve Zlíně, 2009, 978-80-7318-748-4
- [22] HRUDKOVÁ,A.MARKVART,J.: Nealkoholické nápoje, SNTL, PRAHA, 1989, 560s, 04-808-89
- [23] DVOŘÁK,P.: Domácí výroba alkoholických a nealkoholických nápojů, Nakladatelství Tempo, TŘEBÍČ, 1998, 119s,
- [24] BALÍK,J.: Vinařství, MZLU, BRNO, 2006, 96s, 80-7157-933-5
- [25] PELIKÁN,M. DUDÁŠ,F. MÍŠA,D.: Technologie kvasného průmyslu, MZLU, BRNO, 2004, 135s
- [26] HAUFT,J.: Brevír o víně, KMa, PRAHA, 2001, 288s, 80-7309-026-0
- [27] PRIEWE,J.: Wein, Zabert Sandmann, München, 2002, 96s,
- [28] RYCHTERA, M. UHERA,J. PACA,J.: Lihovarnictví, droždářství a vinařství,SNTL, PRAHA, 1987, 284s,

- [29] PISCHL,J.: Vyrábíme ušlechtilé destiláty, Ivo Železný, PRAHA, 1997, 177s, 80-237-3441-5
- [30] JACKSON,M.: Whisky, Euromedia Group, PRAHA, 2006, 288s, 80-242-1732-5
- [31] KELBLOVÁ,M.: Lexikon nápojů, Grada, PRAHA, 2006, 248s, 80-247-1463-9

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

tzv.	tak zvané
°C	stupeň Celsia
MPa	megapaskal
mg	miligram
g	gram
kg	kilogram
RS	refraktometrická sušina
a pod.	a podobné
CO <sub>2</sub>	oxidem uhličitý
např.	například
aj.	a jiné
SO <sub>2</sub>	oxid siřičitý
max.	maximálně
obj.	objemu

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr.č.1 Oskeruše domácí (*Sorbus domestica*)

Obr.č.2 Meruňka obecná (*Prunus armeniaca*) „Velkopavlovická“

Obr.č.3 Ostružiník obecný (*Rubus flagellaris*)

Obr.č.4 Kyselý lajm (*C.aurantifolia*)

Obr.č.5 Mučenka purpurová (*Passiflora edulis*)

**SEZNAM TABULEK**

Tab.1. Chemické složení vybraných druhů ovoce ve vztahu k nápojovému průmyslu,  
(uvedené hodnoty jsou počítány na čerstvou hmotu).

Tab. 2. Druh zákvasu a množství šťávy