

# Výroba destilátů v pěstivelských pálenicích na Prostějovsku

Lenka Dočkalová

---

Bakalářská práce  
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav biochemie a analýzy potravin  
akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka DOČKALOVÁ**  
Osobní číslo: **T07028**  
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Výroba destilátů v pěstitelských pálenicích na Prostějovsku.**

Zásady pro vypracování:

### I. Teoretická část

1. Suroviny pro výrobu destilátů.
2. Technologie výroby destilátů.
3. Používaná strojní zařízení.

### II. Praktická část

1. Pěstitelské pálenice na Prostějovsku a rozsah jejich činnosti.
2. Úprava destilátů.
3. Metody kontroly vypáleného množství a způsob proúčtování.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] KADLEC, P. a kol. Technologie potravin 2, VŠCHT, Praha 2002, 236 s. ISBN 80-7080-510-2.

[2] RYCHTERA, M. Lihovarnictví, droždářství a vinařství 1, VŠCHT, Praha 1991, 126 s. ISBN 80-7080-117-4.

[3] PISCHL, J. Vyrábíme ušlechtilé destiláty, Praha 1997, 177 s. ISBN 80-237-3441-5.

[4] HAGMANN, K. Pálíme ovoce, Víkend, 2007, 95 s. ISBN 978-80-86891-66-8.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Josef Mrázek**

Ústav biochemie a analýzy potravin

Datum zadání bakalářské práce:

**4. ledna 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**30. května 2010**

dne **-8. 04, 2010**



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



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

Příjmení a jméno: DOČKALOVÁ LENKA ..... Obor: CHTP KM- GA

## 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, považují 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 19.5.2010 .....

Dočkalová /  
.....

<sup>1)</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>2)</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>3)</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). Odpírá-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 přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

V teoretické části bakalářské práce jsou popisovány suroviny pro výrobu destilátů, zařízení pro jejich zpracování a samostatné kvašení. Dále je popisován průběh výrobního procesu a s ním související výrobní zařízení. Tato práce poukazuje na způsoby stanovení obsahu alkoholu, úpravu konečných destilátů a na závěr teoretické části je uvedena platná legislativa. Praktická část bakalářské práce je zaměřena na pěstitelské pálenice, kde je popisováno především používané výrobní zařízení, rozsah nabízených služeb a je vyobrazena statistika v produkci destilátů jednotlivých pěstitelských pálenic. Dále je práce zaměřená na způsoby úpravy destilátů v praxi a závěr praktické části je věnován vyúčtování služeb.

Klíčová slova: ovoce, alkoholové kvašení, kvasné nádoby, destiláty, výrobní proces, výrobní zařízení, legislativa, pěstitelské pálenice, úprava destilátů.

## **ABSTRACT**

In theoretical part of this thesis are described raw materials for producing liquors, machinery for their production and self-fermentation. Then a course of process production and production facility are described. This thesis adverts to ways of an alcohol determination, final liquors editing and in the end of the theoretical part a valid legislature is introduced. The practical part of this thesis is aimed for grower small stills, where a productin facility, range of services and statistics are described. Then the thesis is aimed for the ways of liquors editing in practice and the finale to practical part is applied to a statement of services.

Keywords: fruit, alcoholic fermentation, fermentation vessel, spirits, manufacturing processes, production facilities, legislation, growers, spirits change.

Ráda bych poděkovala panu Ing. Josefu Mrázkovi, vedoucímu bakalářské práce, za jeho pomoc a rady. A také bych poděkovala majitelům uvedených pěstitelských pálenic, kteří mi umožnili nahlédnout do provozu a věnovali mi cenné informace.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>1 TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>12</b>
<b>1 SUROVINY PRO VÝROBU DESTILÁTŮ .....</b>	<b>13</b>
1.1 DRUHY OVOCE .....	13
1.1.1 Jádrové ovoce.....	13
1.1.2 Peckové ovoce.....	14
1.1.3 Drobné ovoce .....	16
1.1.4 Kořeny.....	19
1.2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ OVOCE .....	20
<b>2 ALKOHOLOVÉ KVAŠENÍ .....</b>	<b>22</b>
2.1 PRODUKTY KVAŠENÍ.....	23
<b>3 PŘÍPRAVA KVASU .....</b>	<b>25</b>
3.1 ČIŠTĚNÍ OVOCE.....	25
3.1.1 Praní ovoce.....	25
3.1.2 Odstopkování .....	25
3.1.3 Mělnění ovoce.....	25
3.1.4 Doprava, čerpání, míchání .....	26
3.1.5 Odjádrování, odpeckování, pasírování.....	26
3.2 KVASNÉ NÁDOBY .....	27
3.2.1 Druhy kvasných nádob .....	27
3.2.2 Plnění kvasných nádob.....	28
3.2.3 Průběh kvašení, doba kvašení .....	29
<b>4 VÝROBA DESTILÁTŮ.....</b>	<b>30</b>
4.1 DESTILACE .....	30
4.2 REKTIFIKACE - PŘEPALOVÁNÍ .....	31
4.3 ZAŘÍZENÍ NA DESTILACI A REKTIFIKACI .....	32
4.3.1 Destilační kotel.....	32
4.3.2 Klobouk.....	33
4.3.3 Přestupní trubka – přestupník.....	34
4.3.4 Chladič .....	34
4.3.5 Předloha – epruveta.....	35
4.4 JEDNOSTUPŇOVÁ DESTILACE.....	35
<b>5 STANOVENÍ OBSAHU ALKOHOLU.....</b>	<b>37</b>
5.1 STANOVENÍ ALKOHOLOMETREM.....	37
5.2 STANOVENÍ MALLIGANDOVÝM EBULIOSKOPEM .....	37
<b>6 ÚPRAVA DESTILÁTŮ .....</b>	<b>38</b>



6.1	ŘEDĚNÍ.....	38
6.2	FILTRACE .....	38
6.3	CUKŘENÍ .....	39
<b>7</b>	<b>VADY DESTILÁTŮ .....</b>	<b>40</b>
7.1	VADY VZNIKAJÍCÍ PŘI KVAŠENÍ.....	40
7.2	VIDITELNÉ VADY DESTILÁTŮ .....	40
7.3	JINÉ PŘÍČINY VZNIKU VAD .....	41
<b>8</b>	<b>SKLADOVÁNÍ A ZRÁNÍ DESTILÁTŮ .....</b>	<b>42</b>
<b>9</b>	<b>LEGISLATIVA .....</b>	<b>43</b>
9.1	ZÁKON Č. 61/1997 SB., O LIHU .....	43
9.2	VYHLÁŠKA MINISTERSTVA FINANCÍ Č. 140/1997 SB., O KONTROLE VÝROBY A OBĚHU LIHU.....	44
9.3	VYHLÁŠKA MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ Č. 141/1997 SB., O TECHNICKÝCH POŽADAVCÍCH NA VÝROBU, SKLADOVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ LIHU .....	44
9.4	ZÁKON Č. 353/2003 SB., O SPOTŘEBNÍCH DANÍCH.....	45
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>PĚSTITELSKÉ PÁLENICE NA PROSTĚJOVSKU A ROZSAH JEJICH ČINNOSTÍ .....</b>	<b>47</b>
10.1	PĚSTITELSKÁ PÁLENICE F. O. – HORNÍ ŠTĚPÁNOV .....	47
10.2	PĚSTITELSKÁ PÁLENICE PARÁK – NĚMČICE NAD HANOU .....	48
10.3	PALÍRNA, OVOCNÝ LIHOVAR KOPA S.R.O. – OTASLAVICE.....	50
10.4	PĚSTITELSKÁ PÁLENICE – KOSTelec NA HANÉ .....	52
<b>11</b>	<b>ÚPRAVA DESTILÁTŮ .....</b>	<b>54</b>
<b>12</b>	<b>METODY KONTROLY VYPÁLENÉHO MNOŽSTVÍ A ZPŮSOB PROÚČTOVÁNÍ.....</b>	<b>55</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>61</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>62</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>63</b>

## ÚVOD

Znalost výroby alkoholických nápojů je již velmi starého data sahá hluboko do starověku. Kdo byl poprvé připraven koncentrovanější líh pomocí destilace není bezpečně známo. Historikové uvádějí, že princip destilace znali již Egypťané. První, kdo popisuje způsob výroby koncentrovanějšího alkoholu, je Raymundus Lullus. V 10. a 11. století destilovali líh arabští lékaři s příměsí rostlin. Odtud pronikala znalost výroby do Evropy a Francie, dále byla přenesena do Německa a českých zemí. Z 13. století se již datuje přesný popis výroby a destilačního zařízení. Získaný první destilát býval znovu několikrát překapáván a pak pojmenován „perfectissima“. Francouzský lékař Villeneuve, žijící ve 13. století v Montpellieru, vyučoval pálení vinného destilátu a stejně jako v arabských zemích používal vinný destilát k léčbě, především jej však označoval jako nejlepší prostředek k prodloužení života.

Z Čech pocházejí první zprávy o používání destilátu z doby Jana Lucemburského. Výroba se však rozšířila hlavně za Karla IV., kdy se v zemi pěstovalo hojně vinné révy, kvasilo víno a z něho se destiloval alkohol. První větší vinopalna byla založena Václavem IV. V Kutné Hoře a destilát sloužil především horníkům. V 15. století se v Čechách ustanovilo nové řemeslo a jeho provozovatelé se jmenovali paliči vína čili vinopalové. Pálenky získávali destilací zkaženého vína, špatného a dobrého piva, vinných a pivních kvasnic. O rozšíření znalostí při výrobě destilátů se zasloužil Jan Černý Jevíčský v Záhřebě spisy „Liber de arte destillandi“. [12], [18]

V průběhu 16. století proběhla proměna pálenky z léku na každodenní nápoj. Bylo zachováno vyobrazení destilačního přístroje se spirálovým chladičem ve vodní nádobě ze 16. století (Obr. 1.).



*Obr. 1. Destilační přístroj z 16. století.*

Skutečně populární se však stala pálenka teprve v druhé polovině tohoto století. [17]

Pálilo se nejen z vína a piva, ale i z jiných surovin, jako planých trnek, hrušek, jablek, sliv, jahod, jalovce, mišpulí a obilí. Ze 17. století jsou zprávy o pálení bezinek a šípků, za přísad různých bylin a koření, ovocných šťáv, květů a mouky. V této době se značně rozšířilo i na Moravě a ve Slezsku. Obliba destilátů ve všech vrstvách obyvatelstva stále stoupala a vinopalny se velmi rychle rozšiřovali. Proto již r. 1584 policejní řád zapovídá podávání alkoholových nápojů v neděli a r. 1596 se moravští stavové se usnesli na zákazu pití kořalky jako nápoje ďábelského a nedovolovali jeho výrobu z obilí. R. 1600 zakázal i český sněm pálení z obilí v důsledku velké neúrody.

Původní výroba pálenky byla velmi primitivní. Ovoce, části i nahnilé, se ponechalo samovolně zkvasit a vykvašeným kvasem se naplnil asi ze tří čtvrtin veliký hrnec. Do hrnce se ponořila třínožka a na ni položila miska. Varný hrnec se přikryl velikou mísou, naplněnou studenou vodou. Zahříváním kvasu vznikající alkoholové páry se kondenzovaly na dně mísy a kapaly do podstavené misky. Destilát byl podřadný a zlepšoval se opětovnou destilací.

Koncem minulého století bylo v Čechách a na Moravě asi 243 pálenic, z nichž asi polovina zpracovávala peckovité ovoce a druhá polovina víno, vinné kaly a matoliny. Podle statistiky první poloviny tohoto století výroba pálenek od r. 1904 značně kolísá. Před r. 1918 mohl každý obyvatel Moravy vypálit z vlastní suroviny až 56 litrů 50 % slivovice bez daně. V roce 1923 bylo toho množství sníženo na 30 litrů a ještě později byla tato výhoda zrušena. [12]

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 SUROVINY PRO VÝROBU DESTILÁTŮ

Destilátem ovocnářského lihovaru čili pálenkou se rozumějí všeobecně alkoholické výrobky, obsahující mimo etanol řadu těkavých vedlejších produktů se zcela různou chutí a vůní. Ušlechtilými pálenkami jsou pak takové, které vznikly kvašením a destilací suroviny bez přidání cizích chuťových aromatických látek. K výrobě ušlechtilých pálenek lze proto použít jen takové suroviny, které mimo vysoký obsah cukru obsahují v dostatečné míře i vonné látky kvašením a destilací se nemění. Poměrně nenáročnou surovinou na pečlivost při zpracování je většina peckovic a pak suroviny s vysokým obsahem silic. Někdy se k získání pálenky upotřebí i suroviny zkažené. Pak je ovšem destilát podřadný, nízkostupňový. Všechny druhy ovoce se nehodí stejně dobře k výrobě ušlechtilé pálenky. Vhodné druhy musí mít určitý minimální obsah cukru. Ovoce musí být dále dostatečně aromatické a chutné a tyto jeho vlastnosti se mají, i když v pozměněné formě, přenášet do destilátu. [12]

### 1.1 Druhy ovoce

#### 1.1.1 Jádrové ovoce

##### **Jablka** (*Malus*)

Jablka jsou plody jabloně, patří k nejrozšířenějšímu ovoci a významně se podílejí na harmonické výživě. Jablka jsou nejdůležitější jádrové ovoce pro destilaci. Je jedno, jestli pocházejí z volně rostoucích nešlechtěných stromů nebo pěstovaných kultur, díky druhové rozmanitosti nabízejí ohromně široké spektrum aromat. Rozlišujeme jablka stolní, jablka pro výrobu moštu a pro průmyslové zpracování. Kvalita jablečné pálenky se zvyšuje s kvalitou suroviny. Podle možnosti se mají vyrábět destiláty z jedné odrůdy. K tomu se hodí: Golden Delicious, Mantet, Grávštýnské, Arlet, Jonagold, Boskoopské červené a Summerred. Jablka zvyšují odolnost organismu proti různým chorobám. [2], [3], [10], [15]

##### **Hrušky** (*Pyrus*)

Hrušky jsou ovoce vhodné především k přímé konzumaci a kompotování. Jako ostatní ovoce obsahují i hrušky mnoho důležitých minerálních látek a vitamínů, nezbytných pro životní pochody v organismu. Pro pálenice se používají stolní a moštové hrušky. Obsah

cukru je mezi 5 a 12 %. Pro vynikající kvalitu jsou používány dvě odrůdy hrušek, Medovka a Williamsova čáslavka. Medovka jsou maloploché, velmi sladké hrušky, které se dobře hodí i na sušení. Williamsova čáslavka je vynikající hruška a vyrábí se z ní znamenitá pálenka Williamsbrand. Obě tyto odrůdy je bezpodmínečně třeba zpracovávat a pálit samostatně. [2], [4], [10],

### **Kdoule**

Jsou to malvice kdouloně obecné, jablkovitého nebo i hruškovitého tvaru. Kulturní odrůdy hruškovitého tvaru jsou zpravidla jemnější chuti než kdoule jablkovité. Plody vynikají vysokým obsahem pektinů až 2,5 % i více. Ačkoliv je u nás jejich dužnina za syrova normálně téměř nepoživatelná, hodí se kdoule jak pro výrobu džemů a kompotů, tak i senzorycky velice zajímavých šťáv, sirupů a destilátů. [4 ], [15]

### **Mišpule**

Plody mišpule jsou chuťově velmi nevýrazné. Sklízají se teprve, když je přejde mráz. Dá se z nich vyrobit džem a destilát jemné chuti. [4 ]

## **1.1.2 Peckové ovoce**

### **Švestky**

Na světě je známo více než 2000 odrůd, zásadně se rozlišuje mezi tvary kulatými (švestky) a polodlouhými (slívy). Plody pro zpracování mají být zdravé, vyzrálé, plně vybarvené, tmavě modré nebo fialově modré s dužninou pevnou, zlatožlutě nebo zelenožlutě zbarvenou. Jsou velmi známým a oblíbeným ovocem na výrobu povidel a slivovice. Z mnoha odrůd je pro slivovici zvláště vhodná švestka domácí (*Prunus domestica*). Obsah cukru ve švestkách je 5 až 12 %, podle odrůdy a stupně zralosti. Na pecky připadá asi 6 % z celkové váhy švestky. Kvalitní destilát a vysoké lihové výtěžky lze získat jen z plodů dokonale zralých, které se již začínají u stopek svažovat. [1], [4], [8], [15]

### **Pološvestky**

Pološvestky pocházejí stejně jako švestky z Přední Asie. Jsou větší než švestky, oválné, tupě zakončené. Slupka bývá hnědavě fialová až tmavě fialová se světle modrofialovým ožíněním. Na výrobu domácí slivovice se v našich podmínkách používají různé pološvestky jako například Wagenheimova, Búhlského nebo Zimnezova. [5], [10]

### **Slívy**

Plody jsou oválnější, dužnina měkčí a odděluje se lépe od pecky. Obsah cukru a kyselin je trochu nižší než u švestek a plody jsou také méně aromatické. Konzumujeme slívy převážně jako ovoce stolní. Durancie je modroplodá slíva. Dává pálenku podobnou slivovici, avšak zpravidla s méně výraznou chutí. Dobrých výsledků se dosahuje smícháním kvasu ze švestek a durancí. [2], [4], [10]

### **Mirabelky**

Mirabelky jsou velmi kvalitní ovoce stolní i konzervárenské. Jsou žluté, kulaté a velikostí se podobají švestkám. Mají velmi příjemnou a sladkou chuť. Vysoký obsah cukru (až 15 %) předurčuje dobré výtěžky. Destilát z mirabelek je vynikající a aromatický. [2], [15]

### **Třešně**

Třešně jsou peckovice třešně. Vyskytuje se množství odrůd. Z řady odrůd třešní se ke zpracování na nápoje nejlépe hodí odrůdy s tmavými, šťavnatými, zralými až mírně přezralými plody. Pro výrobu destilátu třešňovice jsou nejlepší tmavé ptáčnice, rostoucí divoce ve vyšších polohách. Obsahují 8 až 13 % cukru. Zpracování třešní vyžaduje zvláště velkou péči, při přípravě kvasu i destilaci. Plody mohou být popraskané, ale nesmějí být plesnivé nebo nahnilé a zapařené. Třešně se mají zpracovávat hned po očištění, co nejrychleji zakvasit a po zkvašení ihned destilovat. Třešně se nemají nikdy zpracovávat se stopkami, aroma i chuť třešňovice jsou velmi citlivé a stopky v kvasu způsobí jejich znatelné zhoršení. [4], [15]

### **Višně**

Višně jsou červené peckovice višně obecné. Pro výrobu ovocných nápojů jsou vhodné všechny druhy višní, sladkovišní i divokých višní. Vhodné je ovoce zralejší, protože je dobře vybarvené, aromatické a šťavnaté. Je výbornou surovinou k přípravě pálenky tzv. višňovice. U nás se teplou cestou vyrábí vzácně, poněvadž je nedostatek suroviny. Višně typu Morely pozdní se pěstuje odedávna na dalmatském pobřeží pod názvem „marasca“ a vyrábí se z ní známá výborná pálenka maraschino. [4], [12], [15]

### **Meruňky**

Všechny druhy ovocných výrobků z meruněk patří k nejvyhledávanějším na trhu. Ovoce pro výrobu ovocných nápojů musí být zralé, dobře vybarvené, zdravé, bez vegetačního po-

škození, s dobře odlučitelnou peckou. Obsahují zpravidla poměrně málo cukru, 8 % až 10 %. Poskytují velmi jemný vonný destilát, výrobě je ovšem třeba věnovat patřičnou péči. Plody je třeba rychle zpracovat a před plněním do kádí rozmělnit bez poškození pecek, neboť pecky meruněk jsou silně hořkomandlového aroma. Zralý kvas se ihned destiluje. Meruňkový kvas s ohledem na vysoké teploty, při kterých kvasí, má náchylnost na octovnění. [4], [8]

### **Broskve**

Jsou vhodné pro výrobu šťáv a speciální odrůdy i pro výrobu destilátů. Plody musí být vyzrálé, s dobře oddělitelnou peckou, aromatické. Velkoplodé odrůdy se světle žlutou dužninou jsou vhodné pro výrobu nealkoholických nápojů, zatímco odrůdy s malými, tmavě nachově zbarvenými, aromatickými plody jsou vhodné i pro výrobu destilátů. [4]

### **Trnky (*Prunus spinosa*)**

Trnky jsou matkou evropských švestek. Kulaté plody, dosahující průměru až 15 mm, rostou na trnitém keři. Působením mrazu se na podzim změně na tříslovinami bohaté plody, poživatelné a sladké. Neobsahují mnoho dužniny a nedají se odpeckovat. To propůjčuje destilátu specifické peckové aroma. Mnohem častěji se z nich připravuje víno, nebo slouží jako přísada při výrobě jiných ovocných vín. Obsahují 8-10 % cukru a až 1,8 % tříslovin. [1], [12]

## **1.1.3 Drobné ovoce**

### **Angrešt (*Ribes grossularia* L.)**

Angrešt je jednak divoký, rostoucí v plotech, na lesních mýtinách apod., jednak kulturní, kterého je dnes přes 500 odrůd. K výrobě pálenek se ho používá jen velmi zřídka, daleko více k výrobě vín. Obsahuje kolem 8 % cukru a asi 1,5 % volných kyselin, hlavně citronové, vinné a jablečné. Pálenka z angreštu postrádá jakékoliv typické vlastnosti. [12]

### **Rybíz (*Ribes*)**

Domovem rybízu je Evropa, Asie a Severní Amerika. Nejvíce je rozšířen červený rybíz, ale co do množství důležitých látek je lepší černý rybíz. Ten také poskytuje intenzivnější a velmi typický destilát. Rybíz je nutričně vysoce hodnotné ovoce ke spotřebě v čerstvém



stavu, ale hlavně je důležitou konzervářenskou surovinou. Rybízy patří mezi nejdůležitější zdroje vitamínu, esenciálních minerálií. [1], [11]

### **Jahody** (*Fragaria*)

Jahody patří podle historických pramenů mezi nejstarší sbírané a později záměrně pěstované ovoce. Důvodem je vynikající chuť a aroma plodů, možnost jejich rozmanitého zpracování a vysoký obsah nutričních látek, hlavně vitamínů a minerálních látek. Protože plody jahod, především zahradních odrůd, obsahují velké množství kyslíku, je třeba plody zpracovávat rychle. Jinak dochází snadno k hnědnutí šťávy. Aromatickou složku lze zvýraznit přidáním podílu lesních jahod. K výrobě destilátů jsou z hlediska vysoké těkavosti aromatických látek spíš méně vhodné. [1], [4], [11]

### **Borůvky** (*Vaccinium sp.*)

Borůvky poskytují velmi jemnou ušlechtilou pálenku. Ze 100 kg čerstvých plodů lze získat asi 12-14 l. Obsahují poměrně dosti taninu a málo látek dusíkatých. Musí se rovněž zpracovat pokud možno brzy po sběru, poněvadž velmi snadno plesnivějí. [12]

### **Maliny**

Malina je plod polokeře maliníku. Při výrobě destilátů kvasy nesmějí přezrát (je lépe, když zcela neprokvásí) a musí se velmi šetrně destilovat. Jen tak si destilát malinovice zachová typické aroma. Nevhodným a dlouhým skladováním se aroma ztrácí. Maliny obsahují poměrně málo cukru, kolem 6 až 7 %. Snadno plesnivějí a kazí se. [4], [15]

### **Ostružiny**

Ostružiny jsou plody (*Rubus*), zřídka pěstovaného, avšak velmi hojně rostoucího na mezích, lesních mýtinách apod. Plody dozrávají hlavně během pozdního léta a po sběru je nutno je co nejdříve zpracovat. Pálenku skýtají střední jakosti s typickou příchutí. Ze 100 kg vyzrálých plodů lze získat až 15 l pálenky. Ostružiny obsahují poměrně vysoké procento volných kyselin, proto nelze doporučit sbírání a zakvašování plodů nedozrálých, obsahujících velmi mnoho kyselin. [12]

### **Černý bez** (*Sambucus nigra*)

V přirozených porostech je černý bez rozšířený v celé Evropě a Malé Asii. Plody jsou lesklé fialovo-červené kulaté peckovičky. Bez je cennou léčivou rostlinou. U bezinek můžeme kromě plodů využít i květy. Z květů bezinek lze vyrobit lehké, jemně aromatické víno

i destilát. Bezinkový destilát má typickou chuť a je uznávanou specialitou. Obsah cukru činí v průměru 4 - 5 %. Výtěžky alkoholu jsou proto spíše nižší. Při pálení třeba dát pozor, aby se kvas nepřepěnil. [2], [4], [11]

### **Šípky**

Šípky jsou plody povětšinou růže šípkové (*Rosa canina*). K přípravě pálenek se používá šípků jen zřídka. Daleko lépe se hodí k výrobě vína. Pálenku však poskytují velmi jemnou, příjemnou chuť a lze jí získat ze 100 kg celého ovoce 8-20 l. Obsah cukru je značně závislý na době sběru. Sbírají se v době celého podzimu, ale i v době mrazů. Poněvadž dobře odolávají hnilobě, plísním apod., lze je po dlouhou dobu skladovat a schraňovat postupně a teprve po skončeném sběru zpracovat. [12]

### **Jeřabiny**

Jeřabiny jsou červené plody v chocholičnatých latách jeřábu (*Sorbus*). Na výrobu pálenky se hodí i plody jeřábu obecného nebo sladší plody jeřábu moravského. Obsahují kolem 10 až 13 % cukru a mají méně tříslovin než jeřáb divoký. Výborné jsou také plody ruského jeřábu sladkoplodého, který má více cukru než jeřáb moravský. Doporučuje se ponechávat plody na stromech až do prvních mrazíků, aby se snížil obsah rozpustných tříslovin. Trhají se velké laty a bobule se oddělují až při přípravě kvasu. [4], [12]

### **Jalovčinky**

Jsou to (nepravé) plody jalovce. U nás rostou dva druhy, jalovec obecný a jalovec nízký. Jalovčinky k úplnému vyzrání potřebují dvou let. Mají značný obsah cukru, v suchých plodech činí 20 – 30 %. Do obchodu přicházejí hlavně sušené. Jalovčinky jsou velmi aromatické, obsahují vysoký podíl terpenických olejů. Příprava kvasu i vedení kvasu je odlišné od běžného způsobu zpracování ovoce a výrobní zařízení jsou speciálně doplněny odlučovacími olejů. Jsou velmi oblíbenou surovinou k výrobě ušlechtilé pálenky tzv. borovičky nebo jalovcová. [2], [8], [12]

### 1.1.4 Kořeny

#### Hořec

V alpských zemích vytváří hořec velké kořeny (Obr. 2). V lihovarnictví se používají následující druhy:

hořec žlutý – *Gentiana lutea*

hořec tečkovaný – *Gentiana punctata* L.

hořec krvavý – *Gentiana purpurea*

hořec maďarský neboli panonský – *Gentiana pannonica* L.

Kořeny lze použít v čerstvém nebo sušeném stavu. Obsah cukru v čerstvém materiálu může dosáhnout 7 až 16 % a v suchém materiálu až 30 %. Podstatné jsou hořké látky, jež dodávají hořcovému destilátu charakteristickou chuť. [2]



Obr. 2. Hořec  
žlutý. [23]

#### Všedobr horský (*Imperatoria ostruthium* L.)

Jedná se o divoce rostoucí horskou rostlinu patřící do čeledi okoličnatých (Obr. 3). K výrobě pálenek se používá kořen. Pálenka je zvláště vhodná při lehkých potížích trávení. Má jemné aroma (obsahuje průměrně 1% silice) a dnes se jí dává přednost před hořcovou pálenkou. Kořeny lze použít čerstvé nebo sušené. [2]

## 1.2 Chemické složení ovoce

Chemické složení ovoce, které určuje jeho fyziologickou funkci ve výživě, je charakterizováno přítomností všech dosud známých živin. Hlavní podíl ovoce tvoří voda (75 až 95 %). Voda umožňuje biochemické reakce v buňce a pletivech. Zbytek, sušina, je složen z cukrů, balastních látek, bílkovin, tuků, organických kyselin, minerálních látek, vitamínů a aromatických látek. Chemické složení se liší druhem ovoce, především jde-li o ovoce jádrové (Příloha P I) nebo peckové (Příloha P II). [2], [3], [4]

**Sacharidy** tvoří podstatnou složku ovoce. Vznikají v procesu fotosyntézy z oxidu uhličitého a vody působením světla a jsou rostlinami ukládány v různých formách. Všechny sacharidy jsou vystavěny z jednotlivých cukerných jednotek, které se váží v kratší či delší řetězce. V ovoci jsou hlavními cukry glukosa (0,5 – 32 %) a fruktosa (asi 0,4 – 24 %), v menším množství jsou přítomny další monosacharidy. Glukóza (hroznový cukr) je v ovoci velmi rozšířená. Je velmi dobře zkvasitelná. Je také součástí disacharidů a polysacharidů. Fruktóza (ovocný cukr) se podobně jako glukóza vyskytuje v ovoci buď volná, nebo jako složka složených sacharidů. Je rovněž velmi dobře zkvasitelná. Z monosacharidů se vyskytují v ovoci také některé nezkvasitelné cukry, např. pentózy nebo alkoholické cukry. Sacharóza (cukr řepný nebo třtinový) je disacharid v přírodě velmi rozšířený, zejména v ovoci (1 až 18 %). Obsah cukru v ovoci závisí na druhu ovoce, odrůdě, stupni zralosti, klimatu a vegetačním období. Přítomnost cukrů v ovoci ovlivňuje v první řadě jeho smyslové znaky, zejména chuťovou složku. V mnoha ovocných druzích je vedle zkvasitelných cukrů obsažen také sorbit. Sorbit je tzv. alkoholický cukr, který není kvasinkami zkvašován. Obsah sorbitu v ovoci závisí hlavně na stupni zralosti. Nejméně sorbitu je obsaženo v jablkách 0,4 až 1,7 %, švestky a mirabelky obsahují průměrně 2,5 až 3 % a třešně 3,7 až 7,5 % sorbitu. Obsah vlákniny v ovoci může dosáhnout až 10 %. **Pektiny** jsou velmi rozšířenou a pravidelnou složkou všech druhů ovoce. Více pektinu se nachází např. v jablkách, slívách, rybízu, angreštu a kdoulích, méně v třešních, višních, bezinkách a borůvkách. [3], [4], [9], [14]

Z **organických kyselin** mohou být přítomny kyselina jablečná, kyselina vinná, kyselina citronová, kyselina jantarová, kyselina šťavelová, kyselina mléčná, kyselina benzoová. Vyskytují se zejména kyselina jablečná, citronová a vinná, přičemž jádroviny a peckoviny obsahují především kyselinu jablečnou, naproti tomu u bobulovin převažuje kyselina citronová. V hroznech se vyskytuje vedle kyseliny jablečné především kyselina vinná. Organic-

ké kyseliny působí fyziologicky jako látky povzbuzující chuť, činnost trávicích enzymů, zejména je-li jejich kyselost harmonicky sladěna s obsahem cukrů, tříslovin, aromatických látek a dalších látek, podílejících se na chuťové a vonné složce ovoce. [3], [4]

Z kvasného hlediska je důležitý obsah dusíku. Normálně bývá v ovoci obsaženo 0,056 až 0,35 % celkového dusíku, což odpovídá 0,35 až 2,18 % hrubých bílkovin. Podle druhu ovoce mívá bobulové ovoce 0,1 až 0,35 %, peckové 0,07 až 0,2 % a jádrové ovoce 0,03 až 0,13 %. [14]

**Enzymy** jsou bílkoviny, které mohou zahajovat chemické reakce. Ovoce, které se v pálenici zpracovává, obsahuje enzymy důležité pro kvašení, např. pektinasy. U mnoha druhů ovoce se doporučuje přídavek enzymových preparátů. Důležitý rozsah teplot pro působení enzymů leží mezi 15 až 40 °C. **Aromatické látky** podmiňují senzoricou hodnotu ovoce tím, že se významně podílejí na jeho vůni i chuti. Jedná se z pohledu chemické struktury o velmi rozmanité látky: uhlovodíky, terpeny, silice, estery, karbonylové a karboxylové sloučeniny atd. [3], [4], [8]

Ovoce obsahuje velké množství minerálních látek, jejichž obsah kolísá podle druhu a odrůd. Minerální látky jsou důležitou součástí výživy kvasinek. Nejčastěji jsou zastoupeny ionty prvků K, Na, Mg, Ca, Cl, S, P a Si. Vyskytují se i některé stopové prvky jako např. Cu, Mn a B. [8], [15]

U ovoce se vyskytují kromě jednoduchých fenolkarbonylových kyselin fenolické látky, jako jsou katechiny, leukoantokyanidiny a leukoantokyaniny, flavony a flavonoly, antokyanidiny a antokyany a hydroxykumariny (pouze u švestek a meruněk). Vyšší koncentrace katechinů a leukoantokyanidinů a z nich vytvořených tříslovin značně ovlivňuje chuť ovoce, která může být až výrazně svíravá. [15]

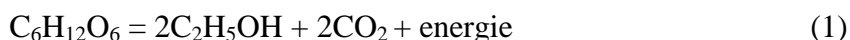
Ovoce spolu se zeleninou a brambory je hlavním zdrojem **vitamínu C**. U jednotlivých druhů ovoce se může obsah vitamínu C lišit podle odrůdy a stupně zralosti. Kromě vitamínu C obsahují různé druhy ovoce určité množství vitamínů skupiny B a karoteny. Při zpracování dochází u vitamínů vlivem kyslíku, záhřevu a světla k různým změnám.

**Karotenoidy** přispívají u řady ovocných druhů k jejich zbarvení a jejich obsah kolísá podle druhu odrůdy, zralosti, částečně i dle klimatických a půdních podmínek. Zpracování může obsah karotenoidů do značné míry ovlivnit. Z různých karotenoidů, které se vyskytují v ovoci, je důležitý obsah  $\beta$ -karotenu. [15]

## 2 ALKOHOLOVÉ KVAŠENÍ

Alkoholové kvašení je anaerobní rozklad cukrů na etanol a oxid uhličitý, který je katalyzován enzymy, jež vytvářejí mikrobiální buňky. Při lihovém kvašení se uplatňují četné druhy kvasinek. Dominantní postavení mají kulturní kvasinky rodu *Saccharomyces*. [8]

Gay-Lussac vyjádřil a napsal chemickou rovnici alkoholového kvašení (1), avšak nevěděl, že rozpad cukrů způsobují kvasinky. Tuto skutečnost prokázal později Louis Pasteur. [5]



Ke svému množení kvasinky potřebují energii, kterou získávají uvolňováním energie akumulované v molekule cukru. Uvolňování tepelné energie zkvašováním cukru lze pozorovat na zahřívání kvasu. Čím intenzivněji kvašení probíhá, tím více energie se uvolňuje za jednotku času. Rychlost kvašení je různá a závisí na více činitelích. Ochabuje, klesne-li koncentrace cukru pod 0,5 % nebo stoupne-li nad 20 %. Obvyklá koncentrace etanolu v kvasích bývá od 4 do max. 8 % obj. Kromě etanolu působí na činnost kvasinek kyselost kvasu, teplota, obsah necukerných složek a také obsah živných látek, jako jsou dusík, fosfor, draslík aj. Příznivý vliv na průběh kvašení má nepřímo také oxid uhličitý, uvolňovaný kvašením. Jeho unikáním se kvas promíchává, vyrovnává se koncentrace, dochází k pohybu kvasinek a tím i k jejich lepšímu styku s cukrem a živinami. [4]

Kvašení má pokud možno probíhat bez přístupu vzduchu. Jinak mohou kvasinky využít spotřebovaný kyslík pro jiné účely. Všechny nežádoucí mikroorganismy, které potřebují ke svému vývoji kyslík, jsou za anaerobních podmínek ve svém vývoji inhibovány. Alkohol, vytvářený kvasinkami, brzdí rozvoj různých mikroorganismů, jež nepříznivě ovlivňují kvas, proto je rychlý začátek kvašení velmi důležitý. Od určité koncentrace už není pro pravé kvasinky snesitelný ani alkohol. Činnost kvasinek ustává při koncentraci etanolu mezi 14 až 15 % obj. Se speciálními rasami kvasinek lze dosáhnout i koncentrace 18 % obj. [2]

Při každém lihovém kvašení vznikají činností kvasinek ještě vedlejší produkty, z nichž jsou, bez ohledu na suroviny, vždy v kvasu přítomny acetaldehyd, glycerin, kyselina jantarová, kyselina mléčná, kyselina octová, metanol, vyšší alkoholy a furfural. Vlivem použité suroviny může být přítomen ještě kyanovodík. Některé z těchto látek mohou podstatně ovlivnit jakost destilátu. [4]

## 2.1 Produkty kvašení

### Alkohol

Nejdůležitějším produktem kvašení je etanol. Jeho množství závisí na obsahu cukru v kvasící kapalině, příp. v kvasu. Vedle alkoholu vznikají ještě vyšší alkoholy, které se nazývají též přiboudlina. Vyšší alkoholy vznikají z aminokyselin. Izoamylalkohol, běžná složka destilátů, vzniká z leucinu. Přiboudlině ho bývá kolem 80 %. Je-li obsažen v pálenice ve větším množství, vyvolává při nadměrném pití toxické opojení. [2], [4]

### Glycerin

Vzniká na úkor cukru. Za normálních podmínek se v glycerin mění asi 5 až 6 % veškerého přítomného cukru. Poněvadž glycerin má vysoký bod varu, nepřechází při destilaci do pálenky. [4]

### Oxid uhličitý

Vzniká při kvašení ve velkém množství, je těžší než vzduch a působí dusivě. Ve fermentačních prostorách se musí zajistit větrání, aby kvasné plyny mohly unikat. Tvořící se oxid uhličitý způsobí značný pohyb kvasu. Oxid uhličitý vyplní také volný prostor kvasné nádoby nad kapalinou. Vytlačí tak kyslík a tím se zabrání vývoji aerobní mikroflóry. [2]

### Organické kyseliny

Dostávají se do kvasu již se surovinami a dále vznikají při kvašení činností kvasinek a bakterií. [8]

### Aldehydy

Aldehydy jsou sloučeniny, které přecházejí do pálenky jednak z ovoce a dále vznikají při kvašení a zrání pálenky. Jedná se o sloučeniny, které jsou poměrně reaktivní a citlivé – snadno podléhají oxidaci nebo se zapojují do řady chemických reakcí. Acetaldehyd v kvasu vznikne jako vedlejší produkt lihového kvašení. Vzácně se vyskytují vyšší jako paraldehyd, propionaldehyd, izobutylaldehyd a jiné. Při opatrné destilaci valná část vyšších aldehydů zůstává ve výpalcích a pouze část jich přechází do pálenky. [8], [12]

### Metanol

Metanol není vedlejším produktem metabolismu kvasinek, ale vzniká převážně z pektinových látek obsažených v ovoci. Proto je ho nejvíce v destilátech z peckovitého

ovoce, zejména jablek a hrušek. Pálenky z hořce obsahují 2 - 2,3 % hm. metanolu. Pokud jeho množství nepřesahuje v pálenice 4 % hm., bývá ještě tolerován. [8], [12]

### **Furfural**

Je přirozenou složkou každého ovocného kvasu. Vzniká rozkladem pentos, zejména při destilaci kyselých kvasů. Furfural je látkou, jejíž přítomnost v destilátech slouží jako jeden z důkazů pravosti pálenky. [4], [8]

### **Benzaldehyd**

Vyskytuje se v jádrech peckového ovoce, proto je přirozenou složkou pálenek z peckovic. Jeho obsah kolísá podle množství uvolněných glykosidů, výrazně vyšší je u pálenek, kde došlo v průběhu výroby k poškození pecek. Benzaldehyd pálenice dodává hořko-mandlové aroma. V třešňovici ho bývá 4 – 80 mg ve 100 ml. Na vzduchu přechází dosti rychle v kyselinu benzoovou, která se přítomnými alkoholy esterifikuje.

### **Kyanovodík**

Je typickou složkou pálenek z peckovic, vyskytuje se v rektifikované pálenice jednak jako volný, jednak vázaný. Spolu s benzaldehydem se podílí na vzniku typického aroma destilátu. Ze 100 g suchých jader z jednotlivých druhů peckovic se vytvoří různé množství kyanovodíku např. ze švestek 0,149 g, z meruněk 0,007 g a z broskví 0,155 g. [8], [12]



## 3 PŘÍPRAVA KVASU

### 3.1 Čištění ovoce

Před vlastní přípravou ovocného rmutu je třeba se postarat o očištění ovoce. Cílem přitom je odstranit nahnílé plody, listy, stopky a pomocí vody úplně odstranit ulpělé zbytky zemin, mikroorganismy nebo také rušivé rostlinné části, jako např. chloupky kdoulí. [3]

#### 3.1.1 Praní ovoce

Zpracovávané ovoce se čistí (pere) pouze tehdy, je-li znečištěno hlínou, blátem apod. Pro tyto účely se hodí pračka bubnová nebo kartáčová. Menší objemy ovoce, a o ty v malých pálenicích zpravidla jde, stačí oplachovat např. ve splávku. Pro větší množství jádrového ovoce existují speciální pračky. Ty se skládají z nádob na vodu s přítokem a odtokem a vertikálního dopravního šneku (elevátoru) pro transport vypraného ovoce do rozmělnovače nebo struhadlového mlýnku. Větší množství bobulového ovoce se může dopravovat přes stoupající rozdrůžovací pás, který je opatřen mycími tryskami a často přímo vede k dalšímu zpracování.

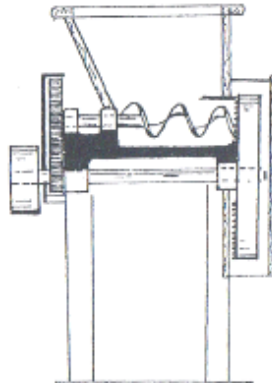
#### 3.1.2 Odstopkování

Některé ovoce, zvláště s větším množstvím zbytků mateřské rostliny (stopek, třapin) a s citlivým aromatem, se musí odstopkovat (třešně, rybíz, jeřabiny). K tomu slouží speciální odzrňovací stroje. V manuálních provozech konají dobrou službu již malá zařízení. Podle zpracovávaného ovoce se používají speciální síťové vložky, které jsou často vhodné také pro bezinky a jeřabiny. Malá množství mohou být do kvasné nádoby přímo sdrhnuta přes drátěnou mříž. [3], [4]

#### 3.1.3 Mělnění ovoce

Ovoce má být pro kvašení pokud možno jemně rozmělněno, čímž se uvolní cukr z rostlinných buněk. Mělnění má ale určité hranice, neboť zároveň je třeba vzít v úvahu, že pecky a jádra nesmějí být rozbity. Proto se k mělnění peckového a jádrového ovoce používají různé stroje. Jemné peckové nebo bobulové ovoce se rozmělní pomocí míchaček nebo řezaček, poháněných silnou vrtačkou. Plody se takovou míchačkou řádně rozřežou a často

tak kompletně odpadne dužnina od pecky. K mělnění jádrového ovoce se používají tzv. rozmělnovače, struhadlové mlýnky nebo kladívkové mlýnky (Obr. 3.).



Obr. 3. Mlýnek na ovoce zn.

Igel. [12]

### 3.1.4 Doprava, čerpání, míchání

Rozmělněné plody se v pálenicích dopravují čerpadly, tzv. excentrickými šnekovými pumpami. K dopravě pasírovaných rmutů a rmutů z bobulí, stejně jako všech tekutin, např. ovocných šťáv, moštů, vín a destilátů, se ideálně hodí lopatková čerpadla. Proces míchání je v pálenici velmi důležitý: na jedné straně v kvasných nádržích k rovnoměrnému rozdělení kvasinek, enzymů a kyselin, na druhé straně v destilačním kotli k rovnoměrnému zajištění výměny tepla při zahřívání nebo chlazení. [3]

### 3.1.5 Odjádrování, odpeckování, pasírování

Pasírky nejsou v potravinářském průmyslu žádnou vzácností a konají již řadu let dobrou službu např. při výrobě marmelád, ovocných přípravků a při zpracování zeleniny. Odpeckování se provádí na válcových odpeckovačích. V návaznosti lze pak část pecek opět vrátit do rmutu. V průběhu kvašení si pecky sedají na dno a pomocí vhodné nádrže, je můžeme od kvasu snadno oddělit. [1], [3]

## 3.2 Kvasné nádoby

### 3.2.1 Druhy kvasných nádob

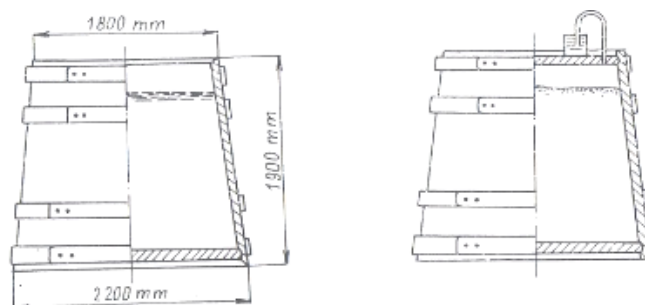
Jako kvasné nádoby lze použít různé nádoby, pokud splňují určité podmínky. Musí se dobře a snadno čistit, neboť každé znečištění může kvas poškodit. Dále musí mít dostatečně velký otvor na plnění a odběr kvasu. Větší otvor je též výhodný pro čištění. Důležitý je i jejich materiál: nesmí nijak reagovat s látkami kvasu, resp. nesmí ovlivnit jeho chuť a vůni, a kromě toho nesmí uvolňovat do kvasu nežádoucí látky. Kvas nesmí být dlouho ve styku s kovovými částmi. Organické kyseliny ovoce částečně reagují s kovy a následkem toho dochází i k narušení kvality destilátu. [2]

#### Plastové kvasné nádoby

Nádoby z plastů sestávají z nízkotlakého polyetylenu a polyesterových pryskyřic, které jsou zesíleny skelnými vlákny. Velikost nádob se pohybuje od 30 do 220 l a jsou proto oblíbené v řadě provozů. Plastové sudy mají před dřevěnými sudy řadu výhod, jako například: jsou lehké, dobře se umývají, otvory jsou opatřeny víkem, které se dají jen lehce uzavřít a oxid uhličitý může bez potíží unikat a současně vyplňuje prostor mezi víkem a kvasem, zabráňuje tak možné infekci ze vzduchu. [2], [5]

#### Dřevěné kvasné nádoby

Na fermentaci ovocných břeček uskladnění kvasů se dříve používaly výhradně dřevěné sudy a kádě (Obr. 4.). Dnes se dřevěné kádě používají již méně, ve velkých výrobnách je postupně nahrazují nerezové tanky. Nevýhodou dřevěných nádob je požadavek zvýšené péče o jejich stav. Hůře se čistí, prázdné sudy se musí konzervovat a před každým použitím je třeba je zvlášť upravit. Pro delší dobu ležení kvasu se nehodí. [2], [5]



Obr. 4. Kvasná kád' otevřená a uzavřená. [8]

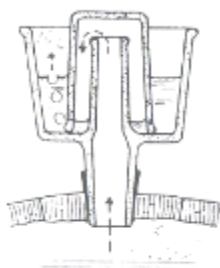
### Kovové kvasné nádoby a jiné

Ideální materiál pro výrobu kovových nádob je nerezavějící ušlechtilá ocel. Takové nádoby se snadno čistí, mají vysokou životnost, vůči kvasům se chovají neutrálně a jsou zcela nepropustné pro vzduch. Pro skladování vysokoprocenních destilátů jsou rovněž nejvhodnější. Cenově jsou dostupné. Železné, hliníkové nebo pozinkované sudy nebo jiné nádoby jsou k fermentaci ovocných kvasů zcela nevhodné. Ovocné kvasy jsou poměrně hodně kyselé, uvedené kovy rozpouštějí a znehodnocují tak nejen vlastní kvas, ale i výsledný ovocný destilát. V některých pálenicích se používají kádě železobetonové, nejčastěji otevřené, jejichž vnitřek je vyložen obkladačkami nebo opatřen ochranným nátěrem epoxidových pryskyřic, nejčastěji Uponem. Nevýhodou těchto kádí je pomalejší kvašení a snadnější zvýšení teploty, která ovlivňuje negativně kvasný proces. [2], [5], [16]

#### 3.2.2 Plnění kvasných nádob

Břečka nebo měkké ovoce, které není třeba rozmačkat, se dá do vyčištěné nádoby. Přibližně jedna desetina obsahu nádoby zůstane volná. U břečky z jádrového ovoce lze ponechat trochu méně volného prostoru, protože dochází často k hromadné sedimentaci. Aby se do ní nedostal vzduch, nečistota, nežádoucí mikroorganismy, je třeba nádobu dobře uzavřít.

Kvasné nádoby plníme jednorázově. Lepší je nalévat vždy do nové nádoby a po hlavním kvašení obsahy spojit. Pro čisté kvašení nasadíme kvasnou zátku (Obr. 5.). Musí být zhotovena tak, aby umožňovala průchod jen kvasnému plynu. Proto je také třeba dobře utěsnit všechna netěsněná místa, nejlépe speciální utěšňovací hmotou. Kvasná zátka má tu výhodu, že umožňuje kvašení sledovat. Kvasný plyn musí procházet vodou, což umožňuje přímé pozorování. Čím víc oxidu uhličitého uniká, tím je kvašení silnější. [2]



Obr. 5. Kvasná zátka [8]

### 3.2.3 Průběh kvašení, doba kvašení

Kvašením se uvolňuje značné množství tepla a kvas se silně zahřívá. Během kvašení v otevřených kádích se tvoří na povrchu kvasu deka z nerozpustné sušiny ovoce a kvasinek, vnesených oxidem uhličitým. Toto prostředí je vhodnou živnou půdou pro rozvoj nežádoucích mikroorganismů. Pokud je kvašení bouřlivé, souvislá vrstva se narušuje unikajícím oxidem uhličitým. Při dokvašení se vrstva zceluje, stává se kompaktní a pro oxid uhličitý téměř nepropustnou. Vzniku deky lze zabránit použitím jalového víka, které se vloží asi 30 cm pod hladinu. Deku zůstává ponořena pod tímto jalovým víkem a je tak chráněna před znečišťující mikroflórou a před přístupem vzduchu. V případech, kdy chceme dosáhnout vyšší výtěžnosti alkoholu a snadnější manipulace, můžeme do kvasu přidat pektolytický enzym. Enzym umožňuje dokonalejší ztekucení kvasu. V důsledku štěpení pektinů může ovšem v kvasu vzniknout i vyšší množství metanolu. Kvašení je ovlivňováno řadou činitelů. Příznivá teplota pro rychlost kvašení nemusí souhlasit s teplotou příznivou pro kvalitu kvašení. Nejrychleji probíhá kvašení při 28 až 30 °C, ale nejkvalitnější destiláty se získávají z kvasů kvašených při teplotě kolem 10 °C. Kvašení trvá v příznivém případě dva týdny. Doba kvašení závisí na kvasné teplotě, na jemnosti drcení ovoce a na jeho druhu (Příloha P III). [2], [4]

## 4 VÝROBA DESTILÁTŮ

### 4.1 Destilace

Destilace je způsob rozdělování směsí látek o různých bodech varu. Etanol má bod varu asi 78 °C, metanol asi 66 °C, voda známých 100 °C. Obdobně ostatní složky. Suroviny jsou ale směsi s rozdílností danou už ovocným kvasem a navíc jejich vlastnosti jsou proměnlivé během samotné destilace. Cílem destilace je oddělit z kvasu látky, které se destilačních procesů pro výrobu alkoholických nápojů nezúčastní (části ovoce, některé kyseliny apod.) od ostatních (těkavých), které jsou předmětem dalšího využití. Vstupní surovinou je ovocný kvas, výstupní surový destilát (lutr) obsahující mimo vody hlavně: etylalkohol, metylalkohol, kyanovodík, aromatické látky, estery, vyšší alkoholy (přiboudliny). [7]

Vlastní destilace ovocných kvasů, jakož i rektifikace – přepalování lutru, se v pěstitelských pálenicích provádí pomocí destilačního zařízení. Zralý ovocný kvas, dobře vykvašený, je nejlépe co nejrychleji vypálit. Máme-li však k dispozici ovocný kvas, o kterém víme, že je horší jakosti, jeho vypálení je neodkladné. Destilátor v pěstitelské pálenici je povinen jakost ovocného kvasu překontrolovat. Je-li kvas špatný (hniloba, silná plíseň, cizí zápach), je lépe ho nepálit.

Ovocný kvas se vlévá do zásobníku, který může být konstruován jako duplikátor. V duplikátoru se ovocný studený kvas mírně ohřívá teplou nebo vlažnou vodou, která do duplikátoru proudí z lihových chladičů. K tomuto účelu lze využívat tepla taktéž z výpalků. V tomto případě musí být veškeré zařízení z nerez materiálu, neboť výpalky vykazují značnou kyselost. Surovinový (destilační) kotel má ve své vrchní části uzavíratelný otvor (napouštěcí), kterým se po vypláchnutí kotle napouští ze zásobníku předehřátý čerstvý ovocný kvas. I. surovinový kotel bývá od obsahu 150 až 600 litrů. Doba pálení – destilace ovocného kvasu v I. surovinovém kotli o obsahu 300 litrů trvá průměrně 2 až 3 hodiny. I. surovinový kotel se napustí předehřátým kvasem maximálně do  $\frac{3}{4}$  jeho objemu, otvor se hermeticky uzavře a za současného míchání se obsah zahřívá. Ohřívání ovocného kvasu je povolné, aby případně se tvořící pěny ovocného kvasu nevníkly až do dómu, až do chladiče. Zahřívání obsahu I. surovinového kotle se stupňuje až téměř do varu. Destilace ovocného kvasu trvale pokračuje tak dlouho, dokud lihoměr v epruvetě, která je umístěna pod chladičem, neklesne na hodnotu obsahu etanolu 2 až 3 % obj. V tomto případě se destilace ukon-

čí. Princip destilace v I. surovinovém kotli spočívá v tom, že lihové páry včetně ostatních produktů vystupují ze surovinového kotle do dómu a přestupníkové roury, ve které některé složky kondenzují a stékají zpět do I. surovinového kotle. Další podíl par destilátu z přestupníkové roury přechází do chladiče, ve kterém zkapalní a odtéká do zásobníku. První podíly destilátu z I. surovinového kotle jsou poměrně silně lihové – obsahují 70 až 80 % obj. etanolu. Lihovitost dalšího podílu postupně klesá až na hodnotu alkoholu 2 až 3 % obj. Průměrná lihovitost získaného destilátu je v hodnotách asi 20 až 30 % obj. etanolu.

Získaný destilát je pouze polotovár, který se ještě zesílí a vyčistí další opakovanou destilací – rektifikací. Je to tzv. II. destilace – přepalování. Zbytek, po vydestilování, etanolu z I. surovinového kotle jsou takzvané výpalky. Výpalky se vypustí pomocí ventilu, který se nachází ve spodní části surovinového kotle do výpalkové jímky jako odpad k likvidaci. [5]

## 4.2 Rektifikace - přepalování

Lutr se rektifikuje na podobném zařízení, jaké se používají k destilaci kvasu, většinou však menšího objemu a již bez míchadla. [8]

Cílem II. destilace – rektifikace lutru je jeho zesílení na požadovanou lihovitost a hlavně pak jeho vyčištění od cizích, nežádoucích, třeba i páchnoucích a někdy i zdravotně závadných zplodin, pocházejících z fermentace ovocných břeček. Doba II. destilace má být co nejdelší, pomalá. U kotle s obsahem do 300 litrů, trvá II. destilace asi 3 až 3,5 hodiny. Při rektifikaci lutru se od sebe oddělují různé látky, a to na základě jejich těkavosti. Proto se musí II. destilace provádět co nejpomaleji a citlivě. Na rozdíl od I. destilace ovocného kvasu, při kterém jímáme pouze jednu frakci (lutr), při II. destilaci jímáme zpravidla 3 frakce. Získaný destilát postupně oddělujeme na 3 samostatné frakce, což má významný vliv na jakost slivovice nebo jiného ovocného destilátu. [5]

### I. frakce – Úkap

Úkap jsou první podíly konečného ovocného destilátu, které jímáme při rektifikaci lutru. Jedná se o látky s nejnižším bodem varu jako například některé estery a aromatické látky. Úkap se z větší části skládá z aldehydů a hlavně z acetaldehydu. Obsah etanolu v této frakci může být až 80% obj. Po jakostní stránce se jedná o nepatrnou část destilátu, která je nekonzumovatelná, palčivé chuti a ostré, pichlavé vůně. Úkapu bývá průměrně asi 2 % z objemu. Úkap vzniká hlavně při chybných kvašeních. Úkap přetéká do úkapové jímky a

může se zužitkovávat samostatně. V pěstitelských pálenicích se úkap obvykle vypouští z úkapové jímky do rektifikační kotle a dále do výpalkové jímky, ve které se znehodnocuje a likviduje společně s výpalky. [5], [6]

## **II. frakce - Prokap**

Prokap nebo-li jádro je ovocný destilát nejlepší jakosti. První podíly uvedené frakce mají kolem 70 až 75% obj. etanolu, později obsah klesá až na hodnoty kolem 30 až 20 % obj. etanolu. Jedná se o destilát s příliš vysokou lihovitostí, proto se ředí. Střední frakce (prokap) ovocného destilátu vykazuje velmi dobrou jakost, má příjemnou, nepálivou chuť a čistou aromatickou vůni po ovoci, bez cizích pachů. Prokap ovocného destilátu, po zkapalnění a vychlazení v lihovém chladiči, přechází lihovým měřidlem, ve kterém se eviduje průtok ovocného destilátu v l objemových a odebírá se vzorek z protečeného množství destilátu ke stanovení lihovitosti. Z lihového měřidla vytéká konečný ovocný destilát. [5]

## **III. frakce - Dokap**

Dokap je část destilátu z II. destilace lutru, která se získá jen tehdy, pokračuje-li se v rektifikaci lutru po ukončení odtahu II. frakce. Jakmile klesne obsah etanolu na hodnoty kolem 40 až 35 % obj. ukončí se odtah jádra. Ventil, který je instalován na lihovém potrubí před měřidlem, se nastaví tak, aby další destilát neprocházel měřidlem, ale byl odveden do jímky pro úkap a dokap. Dokapová frakce obsahuje vedle etanolu ještě vyšší alkoholy, kterým se říká přiboudlina. Dokapové frakce mají nepříjemnou kyselou chuť a kalí destilát. V pěstitelských pálenicích se dokap nejímá. Pálení se ukončí na přání pěstitelů, obvykle v hodnotách etanolu v rozmezí 40 až 30 % obj. [5]

## **4.3 Zařízení na destilaci a rektifikaci**

### **4.3.1 Destilační kotel**

Podle způsobu vytápění dělíme kotle na dva druhy (Obr. 6.)

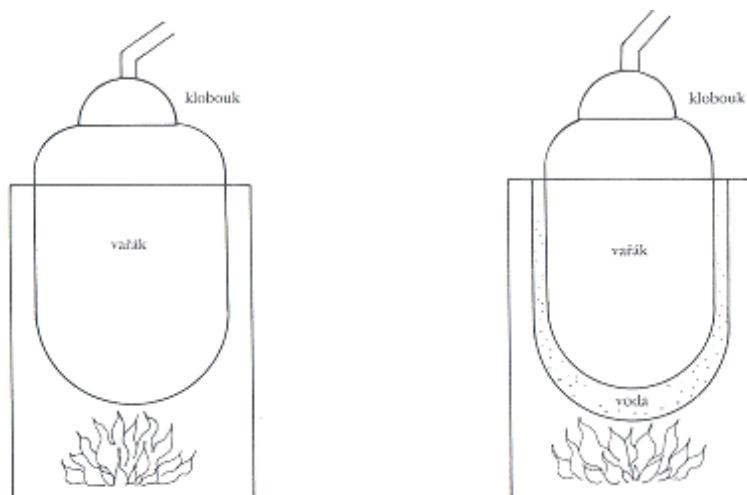
- a) kotel s přímým ohřevem
- b) kotel s nepřímým ohřevem



**Destilační kotel na přímý ohřev** je vytápěn dřevem nebo uhlím. Mezi topeništěm a kvasem je pouze jednoduchý plech. V tomto případě se kvas zahřívá přímo. Nevýhodou tohoto kotle je, že se husté kvasy snadno připalují na stěnu kotle. Tyto látky potom snadno přecházejí do destilátu a snižují jeho kvalitu. Tento kotel může být opatřen míchadlem, kterým lze během destilace kvas opětovně míchat. [2], [13]

**Destilační kotel na nepřímý ohřev** se vytápí parou v duplikátoru nebo pára proudí topnými hady uvnitř kotle nebo jde o jednoduché kotle s vodním pláštěm. Kotle s nepřímým ohřevem jsou méně náchylné na připalování. Oheň vyhřívá nejprve médium, která pak předává teplo kvasu. [2], [13]

Kotle by měly být vybaveny přiměřeným kloboukem (helmou, parním dómem), který poskytuje dostatečně velký prostor pro pěnu a zároveň slouží i jako deflegmátor – na stěnách klobouku dochází k částečné kondenzaci výše vroucích frakcí, které stékají zpět do kotle, a páry se obohacují o těkavější látky (etanol). Kotle na I. destilaci kvasu jsou vybaveny pomaloběžnými míchadly, které zabraňují usazování suspendovaných složek z kvasu a snižují riziko připékání a připalování kvasu. [13]



Obr. 6. Schéma destilačního kotle na přímý a nepřímý ohřev.[2]

#### 4.3.2 Klobouk

Kotel je ukončen tzv. kloboukem. Tvary klobouku jsou různé (Obr. 7.). Důležité je, aby nad kotlem byl dostatečně velký prostor, který slouží jako sběrný prostor pro vytvořenou

páru. Klobouk funguje také jako předchladič. Vzhledem k poměrně velkému povrchu a dobré tepelné vodivosti materiálu se páry na povrchu částečně ochlazují. Na vnitřní straně klobouku kondenzují nejprve látky, které mají vyšší bod varu. Tyto látky se po kondenzaci částečně vracejí do kotle. Klobouk ústí do přestupní trubky – přestupníku. [2]



*Obr. 7. Charakteristické tvary klobouku*

### 4.3.3 Přestupní trubka – přestupník

Přestupní trubka spojuje klobouk destilačního kotle s chladičem a musí směřovat vzhůru. I zde probíhá ochlazování. Voda a přiboudliny kondenzují a stékají po vnitřní straně trubky zpět do klobouku a z něj do kotle. [2]

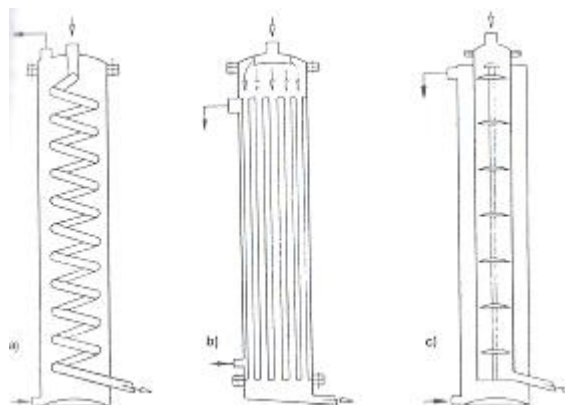
### 4.3.4 Chladič

Chladič zkondenzuje páru vycházející z vařáku (přes klobouk a přestupník). Musí být zkonstruován tak, aby došlo k úplné kondenzaci par a k potřebnému ochlazení kondenzátu. Destilát musí vytékat chladný. Rozlišujeme různé typy chladičů: spirálové, talířové nebo trubkové chladiče (Obr. 8.).

Spirálové chladiče jsou ze svinutých měděných trubek, umístěných ve válcové vodní lázni. Mají dobrou chladicí účinnost, ale špatně se čistí. Talířové chladiče jsou umístěny ve válcové kovové nádrži, která je umístěna v chladicí vodě. Jsou to kovové kotouče ve tvaru talíře. Mají taktéž dobrou účinnost chlazení, ale mají výhodu v poměrně snadném čištění – stojan s talíři lze snadno vyjmout. Trubkové chladiče jsou složeny z válce, ve které je podélně umístěn svazek trubek, který obtéká chladicí voda. V trubkách kondenzuje parní směs. Válec je v destilační sestavě umístěn vertikálně.

Vstup vody do chladiče je vždy v jeho spodní části. Studená voda musí být vždy ve styku s odcházejícím destilátem, zatím co horká voda odchází v horní části chladiče. Destilát opouští chladič výstupní trubkou a jímá se do přistavené nádoby.

Takové uspořádání má tu nevýhodu, že k měření obsahu alkoholu se musí vždy zachytit určité množství kapaliny. Proto je výhodné použít předlohu – epruvetu, která se jednoduše připojí na výtokovou trubici destilátu u chladiče.



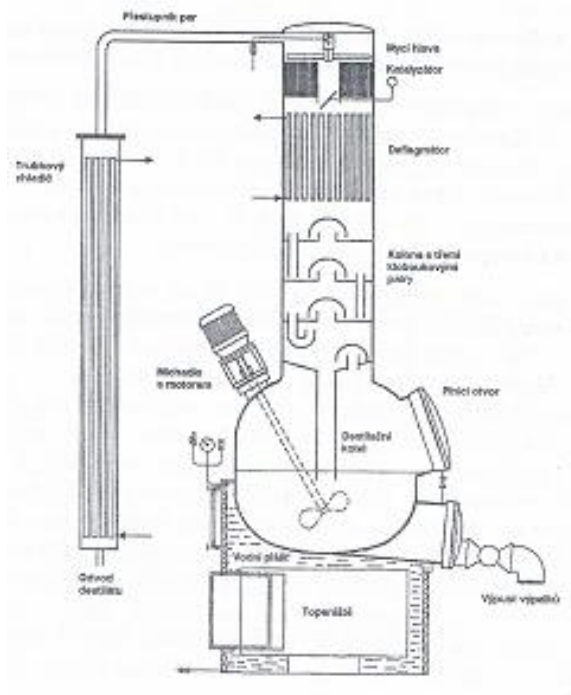
Obr. 8. Typy chladičů: a) spirálový chladič, b) trubkový chladič, c) talířový chladič.

#### 4.3.5 Předloha – epruveta

Předloha umožňuje přímé měření alkoholu lihoměrem. Musí být proto dostatečně velká. Koncentraci alkoholu lze kdykoliv odečíst. Skleněné víko ve tvaru zvonu zabraňuje ztrátám aromatických látek a etanolu. Výtok destilátu z chladiče do manipulační nádoby je třeba provést co nejkratším způsobem a bez většího provzdušňování. [2]

#### 4.4 Jednostupňová destilace

Pomocí destilačních aparátů můžeme jednou destilací získat odpovídající pálenku. Jedná se o zařízení, kde nad vlastním kotlem je krátká kolona s 3 – 5 kloboukovými patry, na kterých dochází k zesílení lihu (Obr. 9.). Pokud vyšší zesílení není potřebné, je možné jednotlivá patra vyřadit zvednutím klobouku, páry pak procházejí centrálním komínem přímo, bez toho, aby se na patře vyvařovali se shora stékajícím kondenzátem. Nad touto částí je trubkový deflegmátor a do horní části je zařazován tzv. katalyzátor, který má za úkol odstranit z procházejících par nežádoucí složky, hlavně kyanovodík a ethylkarbamát. Správné používání tohoto jednostupňového destilačního aparátu vede k produkci jakostnějších pálenek a úspoře času a energie. [13]



Obr. 9. Destilační aparát pro jednostupňovou destilaci kvasu (firma Holstein).

## 5 STANOVENÍ OBSAHU ALKOHOLU

Stanovení obsahu alkoholu se musí provádět často a spolehlivě, aby se předešlo značným výrobním ztrátám. Je třeba měřit přesně zředování na předepsanou koncentraci. Odchylna může být jen 0,3% obj. Obsah alkoholu u bezextraktivních destilátů, lze velice jednoduše určit lihoměrem kalibrovaným v % obj. Jako měrná teplota je jednotně stanovena teplota 20°C. [2]

### 5.1 Stanovení alkoholometrem

Obsah alkoholu se zjišťuje alkoholometry, také nazývanými hustoměry nebo urometry. Alkoholometr je skleněný plovák, zatížený kuličkami olova nebo rtuti, s tenkým skleněným stonkem se stupnicí. U přesných alkoholometrů je ve skleněném plováku teploměr. Princip stanovení alkoholu alkoholometrem spočívá v rozdílné hustotě směsi alkohol – voda. Čím vyšší je obsah alkoholu, tím menší je hustota tekutiny, tím víc klesá alkoholometr do tekutiny. Alkoholometr stanovuje hustotu kapaliny. Hustota kapaliny je závislá také na teplotě. Pro měření se vzorek plní do dlouhého skleněného válce, měrného válce. Alkoholometr musí při měření volně plavat. Asi po dvou minutách se dá obsah alkoholu a teplota odečíst. Obsah alkoholu i teplota se zapisují a přesný obsah alkoholu se určuje z úřednických alkoholometrických tabulek. [3]

### 5.2 Stanovení Malligandovým ebulioskopem

V prokvašené kapalině, jakou je víno nebo zkvašený ovocný mošt, nelze lihovitost stanovit přímo lihoměrem. Lze ji stanovit jednoduchým přístrojem – ebulioskopem podle Malliganda. Princip této metody spočívá v tom, že se vzrůstajícím obsahem alkoholu v kapalině klesá bod jejího varu. Na teplotní stupnici nejsou uvedeny teplotní stupně, nýbrž procenta alkoholu. Každé koncentraci alkoholu náleží určitý bod varu. Výhodou této metody je její rychlost a malé množství spotřebovaného vzorku (asi 40 ml). [2]

## 6 ÚPRAVA DESTILÁTŮ

Destiláty získané rektifikací lutru nelze ještě konzumovat a musí se upravit. Nejprve se musí pálenka destilovanou nebo změkčenou vodou naředit na požadovaný obsah etylalkoholu. Destilát má být čirý bez zákalu. Vznikne-li zákal již při ředění, odstraní se filtrací ještě před uložením do skladovacích nádob. [8]

### 6.1 Ředění

K úpravě destilátů na konzumní lihovitost se používá voda. Voda se musí zbavit látek způsobujících její tvrdost. Tyto látky se stávají v lihových roztocích nerozpustnými a způsobují zákal. Použít se dá voda vyvěrající z nejstarších geologických masivů, která je většinou prostá těchto látek nebo jich obsahuje malé množství. Má-li výrobce ověřeno, že vodovodní voda, kterou používá, nezpůsobuje zákal a že destilát není chuťově ovlivněn, pak ji může klidně používat. Voda, kterou chceme použít ke zředění destilátu, musí být chuťově neutrální. Přesný výpočet potřebného množství vody není tak jednoduchý, protože při míchání alkoholu s vodou dochází k objemové kontrakci. Objemová kontrakce udává korekci na zmenšení objemu při směšování lihových roztoků – 100 l 100% etanolu + 100 l vody se rovná 192,8 l s 51,8% obj. etanolu. [2], [3], [8]

### 6.2 Filtrace

Při ředění alkoholu pod koncentrací 45% obj. se často setkáváme se vznikem zákalů. Vylučují se přitom látky, které jsou rozpustné pouze při vyšší koncentraci alkoholu. Dají se odstranit jednoduchou filtrací. Před vlastní filtrací se destilát zchladí pod předpokládanou teplotu skladování. Čím chladnější je ovocný destilát, tím hůře se rozpouštějí látky v něm obsažené a tím větší je zákal. Proto se destiláty před filtrací uskladňují na nějaký čas při teplotě asi – 5 °C. Existují různé typy filtrů:

- a) deskový filtr
- b) filtr s filtračními svíčkami
- c) filtr Vinamat
- d) filtrační nálevka se sadou skládaných filtrů
- e) plnění lahví se současnou filtrací

Deskové filtry se vyrábějí z ušlechtilé oceli. Filtrační desky jsou z umělé hmoty, která je vůči alkoholu zcela neutrální. Filtrační vrstvy se vyrábějí s rozdílnou velikostí pórů, takže lze zachytit i nejjemnější kal. K filtrační jednotce potřebujeme i vhodné čerpadlo. Pořízení celé filtrační jednotky je relativně nákladné a vyplatí se pouze u výroby většího množství destilátu.

Filtr s filtračními svíčkami je malý, cenově dostupný ruční přístroj vhodný pro filtraci malých i větších množství kapalin. Filtr je zabudován do kostry z nerezavějící oceli a umělé hmoty a vlastní filtrace se odehrává na filtru tvaru svíčky. Za jednu hodinu můžeme zfiltrovat 100 až 200 litrů destilátu. Filtr pracuje bez čerpadla.

Filtr Vinamat je malý filtr se dvěma filtračními vrstvami, s nádobou o objemu 5 litrů s čerpadlem. Je vhodný pro filtraci menších množství destilátu. [2], [3]

### 6.3 Cukření

Cukřením mohou být ostré, pronikavé tóny v chuti zjemněny, takže destilát se zdá celkově zaokrouhlenější a harmoničtější. Ale také aroma vystupuje silněji. K hotovým ovocným destilátům smí být přidáno do 10 g cukru na litr. Účelný je ale přídavek nejvýše do 5 g/l, neboť přitom už destilát navenek chutná sladce. Než se osladí celá šarže, připraví se pokusná série s různým obsahem cukru a ochutná se. Lze použít cukr běžně užívaný v domácnosti nebo roztok invertního cukru. Při přislazeném destilátu již nelze obsah alkoholu stanovit, neboť cukr obsažený v destilátu zvyšuje hustotu. [3]

## 7 VADY DESTILÁTŮ

Příčinou většiny vad destilátů může být špatný výběr suroviny, chybná příprava zápary, nevhodné kvasné nádoby, špatné vedení fermentace nebo chyby při destilaci. Při správném pracovním postupu se lze většiny chyb vyvarovat předem. [2]

### 7.1 Vady vznikající při kvašení

#### Octový nádech

Příčinou octového nádechu je napadení kvasu octovými bakteriemi, které přemění při kvašení vzniklý etanol na kyselinu octovou, výrazným ztrátám, což vede k výrazným ztrátám alkoholu a změně ve vůni a chuti kvasu. Při pálení přechází kyselina octová jako lehčí těkavá látka do destilátu a převáží svou kyselou vůní a chutí typický druhový buket ovoce. Octovou kyselinu lze chemicky i sensoricky nejlépe neutralizovat uhličitánem vápenatým. Přitom se použije asi 200 g na 100 l destilátu nebo lutru. Odkyselení by se mělo provést v surovém destilátu. [2], [4]

#### Akroleinový nádech

Akrolein je nenasycený aldehyd, který se nachází především v kvasech z peckového ovoce a který lze rozpoznat podle ostrého, sliznici napadajícího zápachu a pálivé, křen připomínající chuti. Příčinou vzniku akroleinu je bakteriální infekce. Původci akroleinu zpracovávají při kvašení vznikající glycerin na meziprodukt, který při destilaci odštěpením vody vytváří akrolein. Abychom zabránili bakteriální infekci, je třeba kvas okyselit.

Mezi další vady vznikající při kvašení patří manitový nádech, nádech kyseliny máselné nebo pachů po plísni. [4]

### 7.2 Viditelné vady destilátů

Žlutohnědé zbarvení je charakteristickým znakem destilátů skladovaných v dřevěných sudcích. Žlutohnědé zbarvení však může znamenat zvýšenou koncentraci těžkých kovů, zvláště železa a mědi. Destiláty mají nepříjemnou, drsně hořkou kovovou chuť. Odstranit tuto vadu lze pouze přepálením destilátu.

Zákaly z těžkých kovů se mohou tvořit silným znečištěním železem a mědí. Mohou se vytvořit tmavě žluté, červené nebo hnědě zbarvené usazeniny. Zákaly z tvrdé vody jsou způ-



sobený vápenatou a hořečnatou solí a vedou k bílým zákalům. Další zákal může být způsoben éterickými oleji, terpeny a vosky. [4]

### 7.3 Jiné příčiny vzniku vad

#### Hořkomandlová vůně

Jestliže se při zpracování peckového ovoce dostane do kvasu příliš mnoho rozdrcených pecek, dochází působením enzymů z pecek ke štěpení amygdalinu, při kterém vzniká glukóza, kyselina kyanovodíková a benzaldehyd. Obě posledně jmenované složky jsou lehce těkavé a dávají destilátu vůni a chuť po hořkých mandlích nebo marcipánu.

#### Etylkarbamát

Etylkarbamát je etyléter kyseliny karbamové. Nalézáme ho hlavně v lihovinách pocházejících z peckového ovoce, v koncentracích až do několika mg/l. Etylkarbamát vzniká velmi komplikovanými cestami z různých látek obsažených v kvasu. Etylkarbamát patří mezi karcinogenní látky, nesmí jeho limitní hodnota překročit 0,4 mg/l v hotovém výrobku. Vznik etylkarbamátu začíná již během kvašení, největší podíl však vzniká při destilaci a skladování, kde významnou roli hraje vliv světla.

Za příčiny vzniku vad se považuje také metanol, který sice nezpůsobuje žádnou vadu chuti a vonné složky destilátu, je však jedovatý. [4]

## 8 SKLADOVÁNÍ A ZRÁNÍ DESTILÁTŮ

Čerstvé destiláty mají ještě nevyrovnanou hrubou příchut' a získávají na jakosti teprve delším uskladněním. Nádoby na uskladnění se používají dřevěné, hliněné, kameninové nebo skleněné. Kovové nádoby, zvláště železné, nelze použít, poněvadž přítomné látky v pálenice tvoří s železem nežádoucí sloučeniny. Nejčastěji se používají dřevěné sudy. Póry ve dřevě umožňují styk vzduchu s pálenkou a tak se urychluje zrání. Nové sudy se před použitím pečlivě vyplachují horkou vodou nebo vypařují párou, nebo se v nich ponechá několik dnů 1 % kyselina sírová a pak se vyplachují horkou vodou, aby se vyloužila větší část tříslovin. Nejlépe se pro uskladnění hodí sudy ze dřeva dubového, které zabraňuje větším ztrátám, dále ze dřeva kaštanového, olšového, akátového a modřínového. Všechna dřeva uvolňují po delší době do pálenky část rozpustných látek, jako tříslovinu a různé uhlohydráty, které mají vliv na její jakost.

Změna jakosti pálenky je také způsobena vzduchem a teplotou. Čím je větší povrch styku pálenky se vzduchem a čím tepleji je pálenka uskladněna, tím dříve se docílí lepší jakosti. K úplnému vyzrání je zapotřebí dvou až pěti roků. Špatným uskladněním může vzniknout ztráta za 1 rok až 20 % alkoholu. Nádobu volíme podle druhu uskladněné pálenky. [12]

Vysokoprocentní ovocné destiláty se zásadně skladují v chladu a ve tmě, ve skle, ušlechtilé oceli nebo kamenině. Doporučená koncentrace alkoholu skladovaných produktů je okolo 55 % obj. Skladování destilátů ve skleněných obalech, těsně po jejich vypálení, vyžaduje, aby lahve s destilátem byly alespoň 10 až 20 dnů otevřené. Zrání ovocných destilátů v lahvích nebo v jiných skleněných obalech je mnohem pomalejší, než v dřevěných sudech. Nikdy se nesmí slivovice nebo jiný ovocný destilát skladovat v jakémkoli plastovém obalu. [3], [5]

## 9 LEGISLATIVA

### 9.1 Zákon č. 61/1997 Sb., o lihu

Zákon o lihu č. 61/1997 Sb. nabyl účinnosti dnem 1. července 1997 a v souladu s ústavním pořádkem ČR vymezuje podmínky pro výrobu, skladování, evidenci a oběh lihu a zároveň stanoví působnost a dohled orgánů státní správy ve věcech nakládání a hospodaření s lihem. Zákon o lihu nejprve definuje líc, způsoby jeho získávání, základní operace a subjekty, které mohou líc vyrábět. Kvasným lihem se rozumí etanol získaný destilací nebo jiným oddělením ze zkvašených cukerných roztoků, pocházejících ze škrobnatých nebo cukerných surovin, nebo z jiných surovin obsahující líc kvasný. Lihovarem se rozumí provozovna vyrábějící líc a to jak lihovar ovocný, vyrábějící ovocné a jiné destiláty z ovoce a dalších surovin, tak i pěstitelské pálenice, vyrábějící ovocné destiláty pro pěstitele. Pěstitelským pálením je výroba destilátů pro pěstitele. Pěstitelem je fyzická osoba, která na vlastním pozemku nebo na pozemku, který je oprávněna užívat z jiného právního důvodu, vypěstovala ovoce, popřípadě její zaměstnanci, kteří ovoce obdrželi ve formě neutrálního plnění. Surovinami přípustnými pro pěstitelské pálení jsou ovoce, jakož i šťávy a odpady z jeho zpracování, a to v čerstvém i ve zkvašeném stavu, pokud neobsahují cukerné nebo jiné příměsi. Pěstitel je oprávněn si dát v jednom výrobním období vyrobit z vlastní dodané suroviny nejvýše 30 litrů etylalkoholu na domácnost. Destilát vyrobený pěstitelským pálením nesmí pěstitel ani osoby tvořící s ním domácnost prodávat. Dále zákon o lihu pojednává o výrobních zařízeních. Výrobní zařízení musí být uspořádáno tak, aby lihové páry a lihové tekutiny nemohli být odváděny jinam než do chladiče a dále do kontrolního lihového měřidla. Provozovatel je povinen předložit příslušnému finančnímu úřadu podrobný popis výrobního zařízení. Celé výrobní zařízení, včetně měřidel u ovocných lihovarů a pěstitelských pálenic je zajištěno úředními závěry finančního úřadu. Přesné vymezení způsobu uspořádání výrobního zařízení je nezbytné jednak z technologického hlediska a jednak pro zajištění výkonu státního finančního dozoru, který má zabránit nekontrolované výrobě lihu. Provozovatelé jsou povinni finančnímu úřadu oznámit zahájení a ukončení sezóny, přerušování výroby na dobu delší než 10 dnů, poruchy a závady na měřidlech, porušení závěr atd.. Nesplnění jednotlivých ustanovení Zákona o lihu č. 61/1997 Sb. umožňuje kontrolním orgánům ukládat fyzickým i právnickým osobám pokuty až do výše 100 000 000 Kč. [12], [19]

## **9.2 Vyhláška Ministerstva financí č. 140/1997 Sb., o kontrole výroby a oběhu lihu**

Vyhláška ministerstva financí č. 140/1997 Sb., o kontrole výroby a oběhu lihu se zabývá technickými podmínkami a způsobem zajištění výrobního zařízení lihovaru, způsoby znehodnocování úkapů a dokapů, dále měřením lihu a způsobem zjišťování množství vyrobeného lihu a v neposlední řadě se zabývá způsoby evidence lihu. Zajištění výrobního zařízení úředními závěrami se provádí umístěním plomb na jeho jednotlivých částech finančním úřadem. V ovocných lihovarech, zemědělských lihovarech a pěstitelských pálenicích se závěrami zajišťují veškeré kohouty, ventily, otvory a další. V pěstitelských pálenicích, pokud provozovatel nehodlá úkapy a dokapy změřené měřidlem dodat k dalšímu zpracování, může tyto znehodnotit vypuštěním do odpadní linky, ve které je znehodnocovací prostředek. K měření vyrobeného lihu se používají metrologicky typově schválené a ověřené soustavy a různé typy kontrolních lihových měřidel jako je např. měřicí soustava ZEHR, stacionární nádrže pro měření přiboudliny nebo také vzorkovací měřicí kohouty. Záznam o příjmu a vydání lihu včetně množství lihu obsaženého v surovinách, polotovarech a hotových výrobcích vedou právnické a fyzické osoby. Samostatný záznam se vede v každé provozovně, kde je líh vyráběn, upravován, skladován nebo fyzicky zpracováván. [12], [20]

## **9.3 Vyhláška ministerstva zemědělství č. 141/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobu, skladování a zpracování lihu**

Vyhláška ministerstva zemědělství č. 141/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobu, skladování a zpracování lihu specifikuje technické požadavky na zařízení lihovaru, metody stanovení množství lihu s odvoláním na Úřední alkoholometrické tabulky, metody zkoušení lihu a kvalitativní znaky jednotlivých druhů lihu (včetně destilátů). Specifikuje také normy ztrát lihu a způsoby denaturace. Zařízením lihovaru jsou přístroje, potrubí a prostory, ve kterých je líh a lihové páry neregistrované kontrolním lihovým měřidlem, jakož i zařízení na jímání lútových vod a odloučených olejů a vosků. Výrobní zařízení lihovaru se vyrábí z kovu nebo jiného materiálu odolného vůči působení lihu, lihových par, provozních teplot a tlaků. Zařízením pro skladování lihu jsou nádrže, ve kterých je skladován a

přepravován změřený líh. Normy ztrát lihu jsou různého druhu např. ztráty dopravní, ztráty skladovací, ztráty při zpracování lihu a jiné. [12], [21]

#### **9.4 Zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních**

Zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních vymezuje, kdo je plátcem daně z lihu, co je předmětem daně z lihu a jaké jsou sazby daně z lihu. Povinnost přiznat a zaplatit daň vzniká také dnem zjištění překročení stanovených norem ztrát lihu při výrobě a oběhu lihu, dnem zjištění neoprávněně odejmutého lihu z výrobního procesu, ze zásob nebo při dopravě nebo dnem zjištění neoprávněné regenerace lihu. Základem daně pro účely tohoto zákona je množství lihu vyjádřené v hektolitrech etanolu při teplotě 20 °C zaokrouhlené na dvě desetinná místa. Osvobozený od daně z lihu je líh, který je určený k použití jako materiál vstupující v rámci podnikatelské činnosti do výrobků při výrobě potravin, potravních doplňků, látek přídatných, látek určených k aromatizaci potravin a látek pomocných. Dále je to líh pro výrobu a přípravu léčiv, obecně denaturovaný, přiboudlina a líh ve výrobcích, pokud jsou tyto výrobky vyrobeny z lihu denaturovaného podle zvláštního právního předpisu. Dále zákon uvádí daňové přiznání k dani z lihu a splatnost této daně. Daň je splatná jednou částkou za měsíc, a to ve lhůtě 55 dnů po skončení zdaňovacího období, ve kterém vznikla povinnost daň přiznat a zaplatit. Vznikne-li povinnost daň přiznat a zaplatit provozovateli pěstitelské pálenice, daňové přiznání se podává do 25. dne po skončení zdaňovacího období, ve kterém tato povinnost vznikla. [22]

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

## 10 PĚSTITELSKÉ PÁLENICE NA PROSTĚJOVSKU A ROZSAH JEJICH ČINNOSTÍ

Pěstitelské pálení se v posledních letech velice rozšířilo. Mezi palírnami na Prostějovsku je neznámější Palírna u zeleného stromu v Prostějově a také Žešovská pálenice Jan Kleiner. V praktické části jsem se zaměřila především na palírny méně známé.

### 10.1 Pěstitelská pálenice f. o. – Horní Štěpánov

Pěstitelská pálenice na Horním Štěpánově byla založena roku 1999.

Pěstitelská pálenice je vybavena zařízením, které tvoří kotel destilační a rektifikační (Obr.10). Kotle jsou měděné a jejich objem je 220 l a 110 l. Minimální množství suroviny pro vypálení je 120 l. Kotel destilační i rektifikační je vytápěn dřevem, vhodné je i použití briket. Tento způsob vytápění je ojedinělý, dnes se využívá především vytápění plynem. Pálenice je připravená topit také plynem. Součástí zařízení je dvouplášťový chladič. Doba pálení destilátu je přibližně 2 hodiny.



Obr. 10. Destilační a rektifikační zařízení vytápěné dřevem.

Ovocný kvas je čerpán z místnosti, kde se provádí uskladnění kvasu. Kvas se přeleje do nerezové dvouplášťové nádrže, kde se mírně zahřívá vodou z chladičů, přibližně o teplotě 60 až 70 °C. Pro zjištění cukernatosti kvasu se používá cukroměr.

Pálenice nabízí různé služby. Jak bylo již zmíněno, uskladnění kvasu, dále odvoz kvasu od zákazníka do pálenice a drcení kvasu, což je prováděno elektrickou drtičkou. Pálenice na-

bízí možnost zapůjčení nádob na kvas nebo zakoupení lahví na destilát. Nabízí také možnost pálení bez přihlížení zákazníka.

Při návštěvě pálenice musí každý zákazník vyplnit prohlášení, ve kterém je uvedeno:

- Suroviny ke zpracování pocházejí z vypěstovaného ovoce na vlastním pozemku.
- Suroviny ke zpracování pocházejí z vypěstovaného ovoce na pozemku, jehož užívání je oprávněno z jiného právního důvodu.
- Suroviny ke zpracování pocházejí z ovoce, které obdržel zaměstnanec od svého zaměstnavatele ve formě neutrálního plnění – doloží se potvrzením zaměstnavatele.

Dále také stvrzuje, že dodané suroviny z ovoce neobsahují cizí cukernaté nebo jiné zkvasitelné příměsi. Každá pálenice si vede vlastní evidenční knihu, kde je uvedeno rodné číslo majitele kvasu, bydliště, datum, množství vypáleného destilátu, lihovitost a jiné. Majitel destilátu nesmí překročit danou hranici vypáleného množství, a to 30 l čistého alkoholu za rok. Sezóna, se datuje vždy od 1. 7. do 30. 6. následujícího roku. Podle slov majitele palírny, soudím, že poslední sezóna byla jednou z nejúrodnějších (Tab. 2.).

Tab. 1. Vyrobene množství alkoholu v pěstitelské pálenici na Horní Štěpánov za poslední 3 sezóny.

Sezóna	1.7.2007- 30.6.2008	1.7.2008- 30.6.2009	1.7.2009- 30.6.2010
Množství čistého alkoholu [l]	12 800	10 500	16 900

## 10.2 Pěstitelská pálenice Parák – Němčice nad Hanou

Pěstitelská pálenice Parák byla založena roku 2002.

Palírna využívá nejmodernějšího zařízení, destilační kotel s třípatrovou rektifikační kolonou (Obr. 11). Kotel je vyroben z mědi, kolona z nerez, katalyzátor z mědi. Destilační zařízení je vytápěno plynem. Pálit je možné minimálně 100 l suroviny. Maximálně je možné kotel naplnit 300 l suroviny, poté je doba pálení 2,5 až 3,5 hodiny. Kotel je opatřen míchadlem, což zabraňuje připálení kvasu. Rektifikační kolona je opatřena klapkami a také přímým vstřikováním vody, které slouží k očištění kolony a její přípravu pro další pálení.



Pokud majitelé mají kvas připraven ze stejného druhu ovoce, není již nutné proplachovat kolonu. Celé destilační zařízení je čištěno až po sezóně.



*Obr. 11. Destilační kotel s rektifikační kolonou.*

Kvas je přiváděn do vyhřívací nádrže z prostor před pálenicí, a to vodokružnou vývěvou. Vývěva vytváří podtlak v prostoru nádrže a tím je kvas nasáván.

Základní službou pálenice je taktéž možnost uskladnění kvasu v prostorech palírny, drcení, především jádrového ovoce pomocí elektrické drtičky a také možnost pálení po dohodě v nepřítomnosti majitele kvasu. Pálenice propůjčuje svým zákazníkům nádoby na kvas různé velikosti a materiálu.

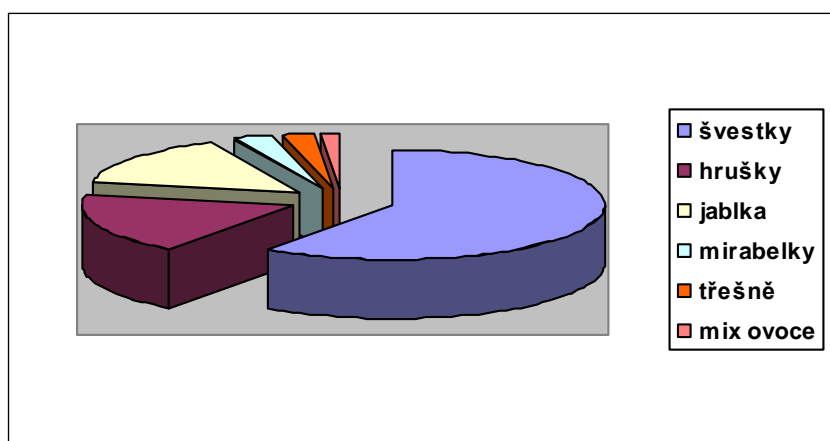
Pro pálenici Parák byla letošní sezóna také velice bohatá na suroviny (Tab. 3.). Jako dobrou sezónu pan Parák označuje dobu, kdy se vyrobí více než 18 000 l destilátu.

*Tab. 2. Vyrobené množství alkoholu v pěstitelské pálenici Parák*

Sezóna	1.7.2007- 30.6.2008	1.7.2008- 30.6.2009	1.7.2009- 30.6.2010
Množství čistého alkoholu [l]	15 200	12 500	21 000

Ovoce, které jako první dozrává, jsou třešně, proto prvními pálenkami na začátku období bývají třešňovice. Dále jsou to meruňky, mirabelky, hrušky a jablka. Sezónu ukončují švestky a z nich také nejznámější pálenka slivovice.

Ovocný destilát lze získat z různého ovoce. Přehled zpracovávaného ovoce a podíl jednotlivých druhů je vyjádřen v následujícím grafu (Obr. 12).



Obr. 12. Podíl jednotlivých druhů ovoce při výrobě pálenek.

### 10.3 Palírna, ovocný lihovar Kopa s.r.o. – Otaslavice

Palírna firmy Kopa s.r.o. je rodinná firma zabývající se výrobou ovocných destilátů. Největší palírna, do které jsem mohla doposud nahlédnout, je právě palírna, ovocný lihovar Kopa s.r.o.. Pálenice se pyšní destilační kolonou o objemu 300 l a také destilačním a rektifikačním kotlem o objemu 220 l a 150 l (Obr. 13.). Destilační kolona je měděná, plášť je z nerez. Přibližná doba pálení je 1,5 hodiny. Druhý typ zařízení, kotel destilační a rektifikační je vyroben z mědi. Doba pálení v tomto zařízení je 2 hodiny. Oba typy kotlů jsou vytápěny plynem. Minimální množství kvasu pro pálení je 100 l. Kvas je do vyhřívací nádrže nasáván vodokružnou vývěvou z oddělené místnosti.

Pálenice nabízí odborné poradenství, úpravu destilátů, přípravu a ošetření kvasu v prostorách palírny. Dále také uskladnění kvasu, drcení, popř. dopravu kvasů od pěstitelů. Také je možnost pálení v nepřítomnosti pěstitelů, což někteří pěstitelé ocení. Pálenice nabízí zapůjčení nádob na kvas, zakoupení lahví na destilát nebo také zakoupení přímo již vyrobených destilátů.



*Obr. 13. Různé typy destilačního zařízení.*

Celkové množství vypáleného destilátu v této pálenici je poměrně vyšší (Tab. 4.) než u ostatních zmíněných výroben, především proto, že se jedná o společnost s větším množstvím zařízení.

*Tab. 3. Vyrobené množství alkoholu v pěstitelské pálenici Kopa s.r.o..*

Sezóna	1.7.2007- 30.6.2008	1.7.2008- 30.6.2009	1.7.2009- 30.6.2010
Množství čistého alkoholu [l]	19 300	16 700	25 500

Pěstitelská pálenice Kopa s.r.o. jako jediná nabízí všechny uváděné služby poskytované zákazníkům. Seznam všech poskytovaných služeb je uveden v tabulce (Tab. 4.), kde je také porovnání s ostatními pálenicemi.

Tab. 4. Přehled služeb v pěstitelských pálenicích

Služby	Pěstitelské pálenice			
	Horní Štěpánov	Parák	Kopa s.r.o.	Kostelec na Hané
Drcení ovoce	✓	✓	✓	✓
Uskladnění kvasu	✓	✓	✓	✓
Doprava kvasu	✓	-	✓	-
Zakoupení nádob	✓	-	✓	-
Zapůjčení nádob	✓	✓	✓	✓
Pálení bez zákazníka	✓	✓	✓	✓
Ředění	✓	✓	✓	-
Staření	-	✓	✓	-

#### 10.4 Pěstitelská pálenice – Kostelec na Hané

Pěstitelská pálenice v Kostelci na Hané byla založena roku 2000.

Pěstitelská pálenice užívá stejně jako Pěstitelská pálenice Parák nejmodernějšího zařízení, a to destilační zařízení s třípatrovou rektifikační kolonou. Rektifikační kolona na rozdíl od předešlého zařízení není opatřena klapkami. Kotel je vyhříván plynem. Objem kotle je 200 l, plní se ovšem do objemu maximálně 150 l. Výjimku tvoří pěnicí ovoce, což jsou především meruňky a třešně, které se plní do objemu 120 l. Minimum kvasu pro vypálení je 60 l. Pálenice je zaměřena na pálení menšího množství kvasu. Doba pálení je přibližně 1 hodina 45 minut, a to za předpokladu, že je destilační kotel zcela naplněn. Přivádění kvasu do vyhřívací nádrže je prováděno vývěvou z vedlejší místnosti. Cukernatost kvasu je měřena cukroměry.

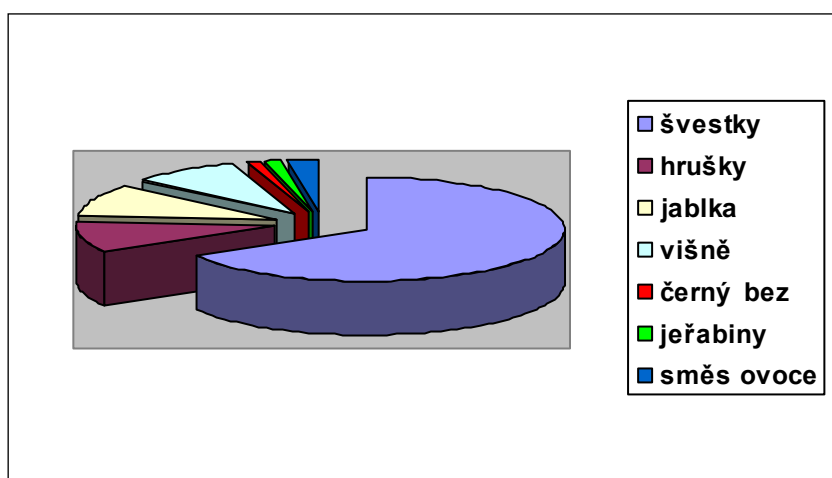
V pěstitelské pálenici pana Ovečky zákazníci přímo vyžadují být při pálení kvasu a sledovat tak celý jeho průběh. Mezi doplňující služby pálenice patří drcení ovoce a také možnost uskladnění menšího množství kvasu.

Pro pěstitelskou pálenici byla poslední sezóna a to od 1.7.2009 do 30.6.2010 jednou z velice úspěšných sezón v posledních 3 letech (Tab. 5.).

Tab. 5. Vyrobené množství alkoholu v pěstitelské pálenici v Kostelci na Hané

Sezóna	1.7.2007- 30.6.2008	1.7.2008- 30.6.2009	1.7.2009- 30.6.2010
Množství čistého alkoholu [l]	13 800	16 500	20 000

Suroviny používané pro pěstitelské pálení se mohou lišit oblastí, kde jsou pěstovány. Proto jsou v následujícím grafu (Obr. 14.) uvedeny i jiné druhy ovoce, jako jsou jeřabiny nebo černý bez. Tyto druhy surovin se vyznačují především tím, že jejich sběr je náročný, proto nejsou pro pěstitelské pálení nejvhodnější surovinou.



Obr. 14. Různé druhy ovoce pro výrobu pálenky.

## 11 ÚPRAVA DESTILÁTŮ

Úprava destilátů může být různá, od ředění až po úpravu tzv. stařením. Téměř každá pěstitelská pálenice nabízí ředění na požadovanou lihovitost. V pěstitelské pálenici na Horním Štěpánově používají k ředění vodu filtrovanou, balenou nebo vodu destilovanou. Zákazníci vyžadují naředit destilát nejčastěji na koncentraci 55 % obj. V pěstitelské pálenici pana Paráka požadují však zákazníci zředění až na koncentraci 52-53 % obj. Záleží na přání každého zákazníka. Výjimku v nabídce ředění destilátů tvoří pan Ovečka, který ředění neprovádí z důvodu předcházení nespokojenosti zákazníka. Domnívá se, že je lepší, když si každý zákazník nařadí destilát sám ve své domácnosti.

Další úpravou destilátů může být staření. Jde však o méně častou službu, kterou nenabízí každá pálenice. Jedná se o umělé staření pomocí ultrazvukové čističky (Obr. 14.). Na uvedeném obrázku jde o zařízení ve vlastnictví pálenice Kopa s.r.o. Ultrazvuková čistička odplyní vypálený destilát, nemusí se poté destilát odvětrávat. Toto čištění trvá asi 12 minut.

Příplatky za staření jsou různé. V pěstitelské pálenici Kopa s.r.o. je poplatek za využití služby staření 100 Kč. Zařízení je možné naplnit do objemu 25 l destilátu. Pan Parák ve své pálenici má zařízení na staření o objemu 12 l. Poplatek bývá spíše symbolický.



*Obr. 15. Ultrazvuková čistička*

## 12 METODY KONTROLY VYPÁLENÉHO MNOŽSTVÍ A ZPŮSOB PROÚČTOVÁNÍ

Vypálené množství destilátu je kontrolováno pomocí lihového měřidla Zehr (Obr. 15.). Vyobrazená lihová měřidla jsou zařízením pěstitelské palírny na Horním Štěpánově a palírny Parák. Lihová měřidla se od sebe liší pouze stylem zaznamenaného proteklého množství destilátu. Uvnitř lihového měřidla je nádoba, která se po naplnění 1 l destilátu překlopí. Z tohoto 1 l se odebere do boční nádoby 0,001 l.



Obr. 16. Lihová měřidla Zehr

Celková cena vypáleného množství destilátu se odvíjí od různých poplatků. Pěstitel si může nechat vyrobit v pěstitelské pálenici maximálně 30 l 100 % absolutního alkoholu, zdaněného sazbou spotřební daně podle zákona č. 353/2003 Sb. o spotřebních daních. Tato daň byla od nového roku zvýšena, a to na 143 Kč. Dále uvádím pěstitelské pálenice a jejich konkrétní poplatky za služby.

Pěstitelská pálenice Horní Štěpánov uvádí následující poplatky: samozřejmě daň 143 Kč, poplatek za pálení ve výši 81 Kč a poplatek za palivo 100 Kč, z důvodu vytápění destilačního zařízení dřevem.

Pěstitelská pálenice Parák uvádí celkový poplatek za pálení 260 Kč, který zahrnuje spotřební daň 143 Kč a poplatek 117 Kč za pálení, likvidaci výpalků a DPH. Dále také uvádí, pokud je výtěžnost pod 5 litrů destilátu, přičítá se poplatek 10 Kč, čímž se celkové náklady zvyšují na 270 Kč. A v případě ještě nižší výtěžnosti, a to pod 3 litry destilátu, je poplatek 20 Kč, což činí celkem 280 Kč.

Palírna a ovocný lihovar Kopa uvádí, že cena za vypálení jednoho litru 100 % alkoholu je 240 Kč. Cena zahrnuje vypálení, otop plynem, likvidaci výpalků, DPH 19 % a spotřební daň 143 Kč.

Pěstitelská palírna v Kostelci na Hané má následující poplatky: spotřební daň 143 Kč, poplatek za pálení 89 Kč a poplatek za otop za 1m<sup>2</sup> plynu činí 15 Kč.



## ZÁVĚR

V této bakalářské práci „Výroba destilátů v pěstitelských pálenicích na Prostějovsku“, jsem se zaměřila na suroviny pro výrobu destilátů, využívaná destilační zařízení, úpravy destilátů a především proúčtování za služby. Před započítáním vlastní výroby destilátu, musí každý majitel kvasu vyplnit a podepsat prohlášení, které pojednává především o použitých surovinách. Pro výrobu pálenky je používáno různého ovoce. Ovoce jádrové, peckové nebo bobulové. Speciální pálenka se vyrábí i z kořene hořce. Z průzkumu jsem zjistila, že nejvíce se používají pro přípravu kvasu švestky, hrušky, jablka a také mirabelky a třešně. Méně častým ovocem pro přípravu kvasu jsou višně, černý bez nebo jeřabiny. Pěstitelské pálenice, které uvádím v praktické části, vyrábí destiláty v různém zařízení. Starší typ zařízení tvoří kotel destilační a rektifikační, vytápěný plynem nebo dřevem. Pálenice používají destilační kotel o objemu 220 l a kotel rektifikační o objemu 110 l a 150 l. Pálení v tomto zařízení trvá přibližně 2 hodiny. Palírny nyní využívají možnost moderního zařízení a to destilační kotle s třípatrovou rektifikační kolonou. Doba potřebná k vypálení byla zjišťována u kotle s objemem 200 l a 300 l. Doba se pohybuje v rozmezí od 2 hodin až po 3,5 hodiny. Doba je závislá především na množství kvasu. Nasávání kvasu do vyhřívacího tanku je uskutečňováno téměř ve všech případech vodokružnou vývěvou.

Zaměřila jsem se také na poslední tři sezóny výrobního období, které poukazují na poslední sezónu, která je datována od 1. 7. 2009 do 30. 6. 2010, jako sezónu nejvydařenější. V tomto období bylo vyrobeno 16 900 l až 25 500 l čistého alkoholu. Celkové množství vypáleného čistého alkoholu závisí na umístění palírny a samozřejmě na podmínkách pro pěstování ovoce. Také bych zmínila, že minulá sezóna, datovaná od 1. 7. 2008 do 30. 6. 2009, byla sezónou velice neúrodnou. V uvedených pěstitelských pálenicích se pohybovalo množství vyrobeného čistého alkoholu v rozmezí od 10 500 l do 16 700 l.

Ve své práci se zabývám dále službami, které nabízejí pálenice svým zákazníkům. Mezi základní služby patří drcení ovoce, zapůjčení nádob na kvas, uskladnění kvasu, odvoz kvasu a také možnost výroby destilátu v nepřítomnosti majitele kvasu. Ovšem tato služba je nejméně žádaná. Zákazník právě vyžaduje sledovat celý proces výroby destilátu. Další službou poskytovanou pěstitelskými pálenicemi je ředění destilátů na požadovanou lihovitost. K ředění pálenice využívají vodu filtrovanou, balenou nebo destilovanou. Obvykle si zákazník vyžádá zředil pálenku na 52 – 55 % obj. alkoholu. Poukazují také na názor pana Ovečky, který ředění destilátů jako službu svým zákazníkům nenabízí, a to z důvodu, aby

předešel následným pochybám ze strany majitele kvasu. Jako možnost úpravy destilátu je také považováno staření, ke kterému je použito ultrazvukové čističky. Celý proces staření trvá asi 12 minut. Zařízení jsou vhodné pro objem 12 l až 25 l destilátu. Za tuto službu pálenice žádají poplatek až do výše 100 Kč. Pro kontrolu vypáleného množství destilátu je využíváno lihového měřidla značky Zehr.

V závěru mé práce se zabývám vyúčtováním. Základním poplatkem je spotřební daň, která činí 143 Kč na 30 l čistého alkoholu. Tato daň se vztahuje na max. množství vyrobeného 100 % absolutního alkoholu. Spotřební daň je dána platným zákonem č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních. Dalšími poplatky jsou poplatek za pálení, za palivo, za likvidaci výpalků. Celková cena 1 l 100 % alkoholu se tak pohybuje okolo částky 240 Kč. Veškeré dokumenty o vypáleném množství, dále také jméno, adresa, rodné číslo majitele kvasu aj., jsou zaznamenány do knihy, která je pro kontrolu předávána celnímu úřadu.

Díky této bakalářské práci jsem mohla nahlédnout do různých provozů pěstitelských pálenic a seznámit se tak blíže s technologií výroby.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] GÖLLES, Alois. *Ušlechtilé destiláty: praktická kniha o pálení*. [přeložil Mojmír Rychtera]. Praha: Ivo Železný, 2001. 109 s. ISBN 80-237-3642-6.
- [2] PISCHL, Josef. *Vyrábíme ušlechtilé destiláty*. 1. vydání. Praha: Ivo Železný, 1997. 177 s. ISBN 80-237-3441-5.
- [3] HAGMANN, K., ESSICH, B. *Pálíme ovoce: Jak co nejlépe zužitkovat vlastní úrodu*. Líbeznice: Víkend, 2007. 95 s. ISBN 978-80-86891-66-8.
- [4] UHROVÁ, Helena. *Děláme si sami: slivovici, meruňkovici, hruškovici, jablkovici a jiné ovocné destiláty, vína, šťávy a sirupy*. Líbeznice: Víkend, 2001. 107 s. ISBN 80-7222-180-9.
- [5] JÍLEK, Jan. *Příprava ovocných kvasů na výrobu slivovice*. Olomouc: Dobra & Fontána, 1999. 208 s. ISBN 80-86179-28-1.
- [6] SCHMICKLOVÁ, H., MALLEOVÁ, B. *Domácí výroba lihovin*. 1. vydání. Praha: Dobrovský - BETA, 2004. 159 s. ISBN 80-7306-144-9.
- [7] ŠKOPEK, Josef. *Výroba destilátů z vlastního ovoce*. České Budějovice: Dona, 2003. 139 s. ISBN 80-7322-045-8.
- [8] KOLEKTIV autorů, *Lihovarnická příručka*. Praha: Agrospoj, 1998
- [9] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 1*. 1. vydání. Tábor: Osis, 1999. 352 s. ISBN 80-902391-3-7.
- [10] DLOUHÁ, J., RICHTER, M., VALÍČEK, P. *Ovoce*. Praha: Aventinum, 1997. 223 s. ISBN 80-7151-768-2.
- [11] HRIČOVSKÝ, I. a kol. *Drobné ovoce a méně známé druhy ovoce*. Bratislava: Příroda, 2002. 104 s. ISBN 80-07-01004-1.
- [12] DYR, J., DYR, J. E. *Výroba slivovice a jiných pálenek*. Praha: Maxdorf, 1997. 219 s. ISBN 80-85800-80-2.
- [13] KADLEC, P. a kol. *Technologie potravin 2*. Praha: VŠCHT, 2002, 236 s. ISBN 80-7080-510-2.

- [14] RYCHTERA, M., UHER, J., PÁČA, J. *Lihovarnictví, droždářství a vinařství II. část*. Praha: VŠCHT, 1991. 351 s. ISBN 80-7080-117-4.
- [15] BLATTNÝ, C., PIPEK, P., INGR, I. *Konzervářské suroviny*. 3. vydání. Praha: SNTL, 1986. 216 s.
- [16] PELIKÁN, M., DUDÁŠ, F., MÍŠA D. *Technologie kvasného průmyslu*. Brno: MZLU, 2004. 135 s. ISBN 80-7157-578-X.
- [17] GEORGE, H. *Vyrábíme domácí likéry*. 1. vydání. Praha: Ivo Železný, 2001. 155 s. ISBN 80-237-3661-2.
- [18] TRNKA, R. *Vína, likéry a destiláty: Tajemství výroby*. 1. vydání. Praha: Grada, 2001. 128 s. ISBN 80-247-9003-3.
- [19] Zákon č. 61/1997, o lihu.
- [20] Vyhláška Ministerstva financí č. 140/1997 Sb., o kontrole výroby a oběhu lihu.
- [21] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 141/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobu, skladování a zpracování lihu.
- [22] Zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních.
- [23] *Avicenna: Herbář* [online]. [cit. 2010-05-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.avicenna.cz/item/gentiana-lutea-horec-zlutý>> .

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

%	procento
% obj.	objemové procento
% hm.	hmotnostní procento
°C	stupeň celsia
aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
cm	centimetr
DPH	daň z přidané hodnoty
g	gram
l	litr
laa	litr absolutního alkoholu
m <sup>2</sup>	metr čtverečný
max.	maximálně
mg	miligram
ml	mililitr
mm	milimetr
např.	například
Obr.	Obrázek
příp.	případně
resp.	respektive
Tab.	Tabulka
tzv.	tak zvaný

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Destilační přístroj z 16. století. ....</i>	10
<i>Obr. 2. Hořec žlutý. ....</i>	19
<i>Obr. 3. Mlýnek na ovoce zn. Igel. ....</i>	26
<i>Obr. 4. Kvasná kád' otevřená a uzavřená. ....</i>	27
<i>Obr. 5. Kvasná zátka.....</i>	28
<i>Obr. 6. Schéma destilačního kotle na přímý a nepřímý ohřev. ....</i>	33
<i>Obr. 7. Charakteristické tvary klobouku.....</i>	34
<i>Obr. 8. Typy chladičů:.....</i>	35
<i>Obr. 9. Destilační aparát pro jednostupňovou destilaci kvasu (firma Holstein).....</i>	36
<i>Obr. 10. Destilační a rektifikační zařízení vytápěné dřevem. ....</i>	47
<i>Obr. 11. Destilační kotel s rektifikační kolonou. ....</i>	49
<i>Obr. 12. Podíl jednotlivých druhů ovoce při výrobě pálenek. ....</i>	50
<i>Obr. 13. Různé typy destilačního zařízení. ....</i>	51
<i>Obr. 14. Různé druhy ovoce pro výrobu pálenky.....</i>	53
<i>Obr. 15. Ultrazvuková čistička .....</i>	54
<i>Obr. 16. Lihová měřidla Zehr.....</i>	55

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Vyrobené množství alkoholu v pěstitelské pálenici na Horní Štěpánov za poslední 3 sezóny.....</i>	48
<i>Tab. 2. Vyrobené množství alkoholu v pěstitelské pálenici Parák.....</i>	49
<i>Tab. 3. Vyrobené množství alkoholu v pěstitelské pálenici Kopa s.r.o.....</i>	51
<i>Tab. 4. Přehled služeb v pěstitelských pálenicích.....</i>	52
<i>Tab. 5. Vyrobené množství alkoholu v pěstitelské pálenici v Kostelci na Hané.....</i>	53

## SEZNAM PŘÍLOH

- P I Chemické složení druhů jádrového ovoce
- P II Chemické složení peckového ovoce
- P III Průměrná doba kvašení a výtěžek alkoholu ze 100 kg ovoce



## PŘÍLOHA P I: SLOŽENÍ DRUHŮ JÁDROVÉHO OVOCE [2]

Hodnoty (g/100g)	Jablka	Hrušky	Kdoule
Voda	79-93	78-88	82-85
Celkový cukr	3-15	6-14	6-10
Sacharóza	1-6	1-3	0,6
Dusíkaté látky	0,1-0,4	0,4-0,6	0,3- 0,6
Tuk	0,2-0,5	0,1-0,5	0,2-0,9
Popel	0,2-0,5	0,1-0,4	0,3-0,6
Pektin	0,1-1,6	0,1-0,9	0,6
Fenolické látky	0,07-0,16	0,03	-
Vitamín C (mg/100g)	0,5-40	0,5-23	12-15
pH	3,3	3,9	-

## PŘÍLOHA P II: SLOŽENÍ PECKOVÉHO OVOCE [2]

Hodnoty (g/100g)	Třešně	Višně	Švestky	Slívy	Meruňky	Broskve
Voda	78-86	78-88	81-85	76-92	78-93	80-89
Celkový cukr	10-17	7-15	8-15	3-15	3-16	6-16
Sacharóza	max.1	max. 1	1,8	1-4	1-5	4-7
Celkové kyseliny	0,64-0,7	1,6-2,13	-	1,0	0,3-2,6	0,8
Dusíkaté látky	0,5-1,2	0,8-1,1	0,8	0,5-1,0	0,8-1,1	0,5-1
Tuk	0,5-0,8	0,5	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2
Popel	0,3-0,6	0,3-0,6	0,6	0,3-0,7	0,4-1,0	0,3-0,6
Pektin	0,1-0,8	0,1-0,4	0,8-1,0	0,3-1,5	0,5-1,3	0,6-1,0
Fenolické látky	0,1	-	0,07	-	0,07	0,1
Vitamin C (mg/100g)	4-16	-	1-5	-	2,5-1,0	2-20
pH	4,0	-	3,3	-	3,7	3,7

**PŘÍLOHA P III: PRŮMĚRNÁ DOBA KVAŠENÍ A VÝTĚŽEK  
ALKOHOLU ZE 100 KG OVOCE [5]**

Druh ovo- ce	Extrakt %	Průměrná doba (v týdnech)		Průměrná lihový výtěžek ze 100 kg ovoce	
		Kvašení	Dokvašení	v laa	V 150 % obj. destilátu
Švestky	18-22	4-8	4	4-4,5	8-9
Pološvestky	15-18	4-8	4	3-4	6-8
Mirabelky	10-15	3-5	3	2,5-4	5-8
Durance	15-22	3-4	3	4-5	8-10
Slívy	9-14	4-5	4	2,5-4	5-8
Třešně	10-18	2-3	1	3-4	6-8
Višně	8-16	2-3	1	3-4	6-8
Meruňky	8-11	2-3	1	2-3	4-6
Broskve	8-10	2-3	1	2-3	4-6
Jablka	10-15	5-10	4-5	2,5-4	5-8
Hrušky	8-15	4-8	3-4	2-4	4-8