

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

1109829

TECHNIKA NA VÝROBU OVOCNÝCH DESTILÁTOV

2011

Tomáš Nemček

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

TECHNIKA NA VÝROBU OVOCNÝCH DESTILÁTOV

Bakalárska práca

Študijný program:	Poľnohospodárska technika
Študijný odbor:	4112700 Poľnohospodárska a lesnícka technika
Školiace pracovisko:	Katedra výrobnjej techniky
Školiteľ:	doc. Ing. Rudolf Opáth, CSc

Nitra 2011

Tomáš Nemček

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Tomáš Nemček vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Technika na výrobu ovocných destilátov“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 15. marca 2011

Pod'akovanie

Ďakujem doc. Ing. Rudolfovi Opáthovi, CSc. za cenné rady, pripomienky a odborné vedenie pri vypracovaní bakalárskej práce.

Abstract

The main goal of this bachelor's work is to process information about mode of production fruit distilled spirits. This bachelor's work contains conclusions about methods and process of making fruit distilled spirits from the beginning to the end. The bachelor's work describes methods of collecting fruit, through technique of making fruit distilled spirits like working out with fruit, modification of the fruit, fermentation of the fruit, distillation process of making fruit distilled spirits to legislation of manufacturing in Slovakia. The main target of making fruit distilled spirits is from apples, pears, plums, raspberries, apricots and peaches. We analyze the selection of fruit, stocks needed for production of fine fruit distilled spirits. We also verify the methods which are in common used in distilling industry in Slovakia. The results of bachelor's work describes summary of methods and processes, distilled devices in distilling industry using to make fine staple fruit distilled spirits.

Key words : fruit distilled spirits, distilled device

Abstrakt

Cieľom bakalárskej práce bolo spracovať prehľad techniky na výrobu ovocných destilátov. V práci sú zosumarizované a charakterizované postupy a procesy výroby ovocných destilátov od zberu ovocia, cez technológiu spracovania ovocia, jeho úpravy, kvasenia, destilácie, techniky na výrobu ovocných destilátov, až po legislatívne podmienky výroby ovocných destilátov na Slovensku. Objektom záujmu v našej práci bola výroba destilátov z ovocia, ako jablká, hrušky, slivky, maliny, marhule alebo broskyne. V práci analyzujeme výber ovocia na výrobu ovocných destilátov, suroviny potrebné na vyhotovenie kvalitných ovocných destilátov, proces kvasenia a destilácie ovocných destilátov. Opísali sme postup výroby ovocných destilátov v destilačných zariadeniach. Výsledkom riešenia danej problematiky je prehľad súčasného stavu poznania v oblasti výrobných postupov a konštrukcií aparátov ovocných destilátov v pestovateľských páleniciach.

Kľúčové slová : ovocný destilát, destilácia, destilačný aparát

Obsah

Obsah	5
Zoznam skratiek a značiek (pre technické a prírodné vedy)	6
Úvod	7
1 Cieľ práce	8
2 Metodika práce	9
3 Výsledky práce	10
3.1 Suroviny na výrobu ovocných destilátov	10
3.1.1 Jadierkové ovocie.....	11
3.1.2 Kôstkové ovocie.....	12
3.1.3 Drobné ovocie	13
3.2 Technológia výroby ovocných destilátov.....	15
3.2.1 Úprava surovín.....	15
3.2.2 Príprava kvasov.....	18
3.2.3 Kvasenie.....	21
3.2.4 Destilácia.....	23
3.2.4.1 Prvá destilácia	24
3.2.4.2 Druhá destilácia	24
3.3 Technika na výrobu ovocných destilátov	26
3.3.1 Destilačné a rektifikačné zariadenia	27
3.3.1.1 Destilačné kotly	27
3.3.1.2 Zariadenia na zvyšovanie koncentrácie alkoholu	30
3.3.1.3 Prestupník, chladiace zariadenia a epruveta	32
3.3.2 Pomocné zariadenia	34
3.3.2.1 Filtre	34
3.3.2.2 Čerpadlá	35
4 Legislatívne podmienky výroby ovocných destilátov na Slovensku	38
Záver	42
Zoznam použitej literatúry	43

Zoznam skratiek a značiek

°C	stupeň celzia
kg	kilogram
kJ	kilojoule
kPa	kilopascal
kW	kilowatt
l	liter
m	metre
obj.	objem
%	percento
ρ	hustota (kg/m^3)
H ₂ O	voda
O ₂	kyslík
CH ₃ OH	metanol
C ₂ H ₅ OH	etanol
C ₆ H ₁₂ O ₆	glukóza
CO ₂	oxid uhličité
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	oligosacharidy
C	uhlík
Cr	chróm
Ni	nikel

Úvod

S technologickým procesom destilácie sa stretávame vo viacerých odvetviach potravinárskeho a chemického priemyslu, ale i mimo nich. Destilácia je zložitý fyzikálny pochod, k jeho porozumeniu a zvládnutiu je potrebné poznať niektoré fyzikálno-chemické pojmy a zákonitosti. Dôležitosť sa kladie hlavne na zloženie surovín a spôsoby ich spracovania, potrebných na výrobu jednotlivých destilátov. Tieto procesy sú značne ovplyvnené správnym použitím destilačných zariadení. Potrebné je zamerať sa na technické prevedenie a kvalitu zariadení určených na spracovanie ovocia v liehovarníctve.

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo spracovať prehľad o súčasnom stave poznania v oblasti výroby ovocných destilátov.

Postup výroby kvasu a následné získavanie ovocného destilátu má veľa krokov. Pri nevhodnom ošetrovaní môže výroba kvasu spôsobiť zníženie kvality výslednej práce. Každý vyrobený destilát je originálom, zavŕšený dlhodobou prácou. Čím prepracovanejšie sú postupy pri výrobe ovocných destilátov, tým akostnejší a cennejší je výsledný destilát. Výroba ovocných destilátov nie je jednoduchá záležitosť. Je to umenie, remeslo aj veda spojená s citom pre konečnú a stálu kvalitu.

1 Cieľ práce

Cieľom predkladanej bakalárskej práce je spracovanie prehľadu o súčasnom stave poznania v oblasti výroby ovocných destilátov. V práci sa zameriavame na uplatňovanie zásad systému výroby ovocných destilátov v pestovateľských páleniciach.

Súčasťou práce je teoretické spracovanie technického a technologického postupu výroby ovocných destilátov, spôsobu výroby kvasov z ovocia a následné získavanie destilátu z jednotlivých druhov ovocia.

2 Metodika práce

Pre splnenie cieľa práce bol použitý nasledovný metodický postup :

2.1 Suroviny na výrobu ovocných destilátov

V tejto časti práce sú spracované literárne zdroje zaoberajúce sa surovinami potrebnými na výrobu ovocných destilátov. Pozornosť je venovaná ovociu určenému na výrobu ovocných destilátov a ostatných surovín, na základe ktorých vzniká kvalitný ovocný destilát.

2.2 Technológia výroby ovocných destilátov

V tejto časti sa zaoberáme bližšie celým technologickým postupom na výrobu ovocných destilátov. Charakterizujeme používané technologické postupy výroby od úpravy surovín pred spracovaním, prípravy kvasov, kvasenie, destiláciu až po skladovanie destilátov.

2.3 Technika na výrobu ovocných destilátov

V tejto časti sú charakterizované destilačné zariadenia, zariadenia na zvyšovanie koncentrácie alkoholu, prestupníky a chladiace zariadenia. Zároveň sú spracované pomocné zariadenia určené na destiláciu, ktorými sú kontrolné liehové meradlo, zariadenie na predohrev kvasu, filtre a čerpadlá.

2.4 Legislatívne podmienky výroby ovocných destilátov na Slovensku

V tejto časti bakalárskej práce sa venujeme legislatívnym podmienkam upravujúcim podmienky výroby ovocných destilátov na Slovensku.

3 Výsledky práce

3.1 Suroviny na výrobu ovocných destilátov

Výsledná kvalita ovocných destilátov podľa Opátha (2007) závisí od troch základných faktorov, ktorými sú kvalita surovín, správny priebeh kvasenia a správna destilácia. K výrobe ušľachtilých destilátov možno preto použiť len suroviny majúce vysoký obsah cukru a v dostatočnej miere aj vonné látky nemeniace sa kvasením a destiláciou.

Ovocné destiláty sa dajú pripravovať z jadrového, kôstkového alebo bobuľového ovocia. Najčastejšie z hrušiek, sliviek, jablák, višní alebo čerešní (Kelblová, 1996).

Podľa Dyra (1997) sú na výrobu ovocných destilátov najvhodnejšie suroviny dostatočne aromatické, aby sa tieto vlastnosti preniesli do destilátu. Prevláda tak vôňa destilovaného ovocia. Vhodnou a pomerne nenáročnou surovinou na spracovanie ovocných destilátov bývajú kôstkové ovocie, jadierkové ovocie. V podstate možno skvasiť všetko, čo obsahuje priamo skvasiteľné cukry, ako ovocie (Rosol, 2002).

Suroviny si vyberáme podľa charakteru buketových látok, ktoré ovplyvnia kvalitu a charakter destilátu. Surovina je hodnotená podľa množstva skvasiteľných cukrov a výťažok aj kvalita ovocných destilátov závisí na chemickom zložení použitých surovín (Rosol, 2002). Surovinu na výrobu ovocných destilátov nie je vhodné dlhodobo skladovať, pretože vzniká strata cukornatosti.

Na prípravu kvalitného kvasu používame iba prvotriedne suroviny, nepoškodené, bez cudzej vône a chuti. Ovocie môže byť aj prezreté, nie však nahnité ani plesnivé (Rosol, 2002). Na základe výberu vhodnej suroviny optimálnej zrelosti a jej úpravy na kvasenie dosiahneme prípravu kvasu na výrobu ovocných destilátov (Kaščák, 1996).

Ovocie sú plody pestovaných aj divoko rastúcich rastlín. Podľa botanických a ďalších znakov a podľa vlastností triedime ovocie na jadierkové, kôstkové a drobné ovocie (Uhrová, 2003).

3.1.1 Jadrové ovocie

Je veľmi mnoho odrôd jadrového ovocia, a na výrobu destilátov sa hodia všetky, pokiaľ obsahujú dostatočné množstvo cukru (Rosol, 2002). Plody jadrového ovocia majú šupu, šťavnatú dužinu a jadrovník, ktorý uzatvára semená – jadrá. Patria sem jablká a hrušky (Uhrová, 2003).

Jablká sú ovocia so všestranným využitím. Sú najrozšírenejšou surovinou. Jablká určené na výrobu destilátov musia byť aromatické, sladké a musia mať dostatočný obsah kyselín. Vhodné sú jesenné a zimné odrody (Uhrová, 2003).

Jablká sú plody jablone. Existuje veľa odrôd jabĺk, a na výrobu destilátu sa hodia všetky, pokiaľ obsahujú dostatočné množstvo cukru. Najznámejšie druhy jabĺk sú Golden Delicious, Ontario, James Greive, Voskoopské červené, Jonathan, Spartan, coxova Reneta a ďalšie (Rosol, 2002). Obvykle sa spracovávajú iba plody podradné, zle vyvinuté alebo mechanicky poškodené. Vždy však majú byť úplne zrelé a nesmú byť nahnité. Nahnité miesta sa pred mletím odstránia vykrojením. Pokiaľ to zdravotný stav ovocia dovoľuje, skladuje sa 2-4 týždne. Týmto skladovaním získava ovocie akosť pre technologické účely. Z podradných jabĺk, ktoré boli ale dobre vyzreté je možné získať zo 100 kg až 16 l dobrého destilátu, priemerne však iba 6-8 l. Vhodnejšie je jablká pri spracovávaní rozomlieť a vylisovať. Potom ponechať zvlášť kvasiť šťavu a zvlášť jablkovú dreň. Zo šťavy získame veľmi kvalitný, jemný destilát. Destilát z drte môže po opakovanej destilácii slúžiť k rezaniu vysoko aromatických páleníek (Dyr, 1997).

Hrušky sú ovocie vhodné predovšetkým k priamej konzumácii a kompótovaniu. Hruškový destilát, zvlášť ak je vyrobený z aromatickej odrody (napr. Williams), patrí k vyhľadávaným výrobkom (Uhrová, 2003). Hrušky ako suroviny pre výrobu destilátov nie sú príliš cenné, pretože ich citlivá aróma sa počas výrobného procesu ľahko poškodzuje a získa sa destilát len strednej kvality. Iba pri úplne čistom kvasení a opatrnej destilácii je možné získať typicky hruškový destilát. Hrušky obsahujú spravidla menej cukru než jablká a oveľa menej kyselín. Spracujú sa úplne zrelé, najlepšie v štádiu počiatočného hnitia. Je výhodné, tak ako aj u jabĺk, spracovať zvlášť vylisovanú šťavu a zvlášť drť. Niektoré odrody hrušiek sú pre výrobu destilátov vhodnejšie, pretože ich destiláty majú výraznejšiu chuť. Najznámejšie odrody hrušiek sú Clapova, Boscová fľaška, Hardyho a Konferencia. Najjemnejšia a najkvalitnejšia hruškovica sa však získa z už spomínanej odrody Williams (Rosol, 2002).

3.1.2 Kôstkové ovocie

Plody kôstkového ovocia majú tlstú, niekedy plstnatú šupku, mäkkú šťavnatú dužinu a kôstku so sladkým alebo horkým semenom. Do tejto kategórie patria čerešne, višne, marhule, broskyne, slivky pravé aj poloslivky, trnky (Uhrová, 2003).

Slivky sú veľmi známym a obľúbeným ovocím na výrobu destilátov. Z množstva odrôd je na výrobu destilátu vhodná slivka domáca (*Prunus domestica* L.) (Uhrová, 2003). Výroba slivovice je rozšírená hlavne v slovanských krajinách a v niektorých krajinách má aj veľký hospodársky význam. Slivky určené k výrobe destilátu sa nechávajú na stromoch až do úplného vyzretia. Z úplne vyzretých plodov je ďaleko vyšší obsah cukru; množstvo kyselín klesá a plody sú aromatickejšie. Plne vyzreté plody sa striasajú na podložené plachty, z ktorých sa potom zbierajú. Súčasne so zberom prebieha aj triedenie plodov. Zvlášť sa dávajú plody zdravé a zvlášť poškodené, tj. predovšetkým nahnité a plesnivé (Dyr, 1997).

Pre výrobu destilátu sa hodí každá odroda slivky, pokiaľ obsah cukru v úplnej zrelosti nie je menší ako 8-10 %. Po chuťovej stránke vyhovujú takmer všetky odrody, teda i odrody veľkoplodé. Známymi odrodami sú Bystrická, Dolanka, Vlašská, Stanley, Juhoslovanská, Zimmeová a Durancie. Durancie sú menej aromatické a majú nedostatok látok chuťových. Obsah cukru prevyšuje spravidla obsah cukru v slivkách, a preto sú alkoholové výťažky z durancií väčšie ako zo sliviek. Destilát zo samotných durancií je pri starostlivom ošetrovaní kvasu a odbornej destilácii veľmi lahodný a jemný. Avšak tam, kde sa vyžaduje intenzívna príchuť a vôňa, musí sa durancia spracovať spoločne so slivkami v pomere 1:1 (Rosol, 2002).

Čerešne sú zvlášť chúlостivou surovinou v liehovarníctve a vyžadujú veľmi starostlivý pracovný postup. Pre výrobu destilátu majú význam len tie, ktoré sú bohato plodné s plodmi aromatickými a s dostatkom cukru. V tomto smere majú prednosť divoko rastúce čerešne plané, tzv. vtáčnice (Rosol, 2002). Obsahujú 8 až 13 % cukru. Spracovanie čerešní vyžaduje zvlášť veľkú starostlivosť, a to pri príprave kvasu a destilácii (Uhrová, 2003). Spracovať sa dajú predovšetkým len zdravé plody. Jemná aróma čerešní, resp. destilátu je taká citlivá, že každá cudzia príchuť, zvlášť pochádzajúca z nahniteho ovocia zakryje typickú chuť čerešňovice (Rosol, 2002). Preto sa destiláty z čerešní neukladajú v sudoch, ktorých drevo má značný vplyv na chuť pálenky, ale sa uskladňujú v nádobách kameninových alebo sklenených. Pre jednoduchší priebeh dozrievacieho procesu, uzatvárajú sa sklenené nádoby zátkou

s vloženou trubičkou (kvasnou rúrkou), ktorá je vyplnená vatou alebo uzatváracou kvapalinou. Čerešňový kvas podlieha omnoho rýchlejšie skaze, preto musí byť starostlivo ošetrovaný. Výhodné je použiť zákvas špeciálne pripravený z čistej kultúry kvasiniek. V letnej dobe, kedy sa čerešne spracovávajú, pôsobí priaznivo na rozvoj cudzej mikroflóry aj vyššia teplota, a preto sa má viesť kvasenie iba pod vodným uzáverom (Dyr, 1997).

Višne sú výbornou surovinou k príprave destilátu, tzv. višňovice. Višne obsahujú viac kyselín a aromatických látok, avšak menej cukrov ako čerešne. Dôležité je u višní odhadnúť zrelosť. Nezrelé plody sú horkasté, kým správne dozreté sú vysoko šťavnaté, majú príjemnú chuť a vôňu (Rosol, 2002). Pre liehovárništvo sú cenné predovšetkým višne tmavé, v plnej zrelosti takmer bordové, ktorých šťava intenzívne farbí. Používajú sa tiež k príprave likéru, tzv. griotka (Dyr, 1997). Medzi najznámejšie odrody patrí Morella neskorá. Destilát z višní je veľmi cenný (Rosol, 2002).

Marhule a ovocné výrobky z nich patria na trhu k najvyhládávanejším. Ich použitie pre destilát je obmedzené pomerne vysokou cenou. U nás sa používajú k výrobe destilátu (marhuľovice) prevažne poškodené plody, nevhodné k priamej konzumácii. Takéto plody je nutné pokiaľ možno rýchlo spracovať, t.j. pomlieť alebo rozmačkať a zakvasiť väčším množstvom čistého zákvasu. Pri starostlivej práci získavame z nich veľmi jemnú a cenenú pálenku. Senzoricky je to veľmi atraktívne ovocie, obsahuje veľké množstvo aromatických látok (Rosol, 2002). Obsahujú okolo 7 % cukru, ako často iba 4-5 %. Podobne ako čerešňovica, majú sa uskladňovať v skle, aby látky z dreva neovplyvnili chuť marhuľovice (Dyr, 1997). Najznámejšími odrodami sú Maďarská, Sabinovská a Veľkopavlovická (Rosol, 2002).

Broskyne sú vhodné na výrobu štiav a špeciálne odrody aj pre výrobu destilátov. Plody musia byť vyzreté, s dobre oddeliteľnou kôstkou, aromatické. Veľkoplodé odrody so svetlo žltou dužinou sú vhodné pre výrobu nealkoholických nápojov, zatiaľ čo odrody s malými tmavo sfarbenými, aromatickými plodmi sú vhodné aj pre výrobu destilátov (Uhrová, 2003).

3.1.3 Drobné ovocie

Patria sem plody nesúrodej skupiny rastlín, ktoré môžeme rozdeliť do niekoľkých skupín :

- bobuľoviny – plody s nelúpateľnou šupkou, šťavnatou dužinou a drobnými tvrdými semenami (ríbezle, brusnice, egreš),

-
- jahody – plod je zdužinaté kvetné lôžko so semenami na povrchu,
 - maliny a ostružiny – súplodie zložené z drobných, tesne spojených dužín,
 - šípkový – plody šípkovej ruže,
 - jarabina – drobné malvice jarabiny (Uhrová, 2003).

Z drobného ovocia sa na výrobu destilátov najviac využívajú maliny. Maliny (Rosol, 2002) sú plody vyznačujúce sa príjemnou a intenzívnou arómou. Sú dobrou surovinou pre výrobu páleniek, avšak veľmi náročné na spôsob spracovania. Musia byť po zbere rýchlo spracované, pretože sú ľahko napádané najrôznejšími plesňami (*Aspergillus*, *Penicillium* a pod.). Lesné odrody sú ešte aromatickejšie ako odrody kultúrne, pre kvalitu pálenky nemá však tento rozdiel veľký význam. Z malín sa pália dva druhy destilátu :

1.) Pravá malinová, kde vylisovaná šťava z malín kvasí niekoľko týždňov pri nízkej teplote kvôli aróme. Teplota nepresahuje 10 až 18°C. Po vykvasení sa destiluje veľmi opatrne, za silného chladenia destilátu. Ten nesmie mať vyššiu teplotu ako 10°C.

2.) Bežný destilát sa robí z vylisovanej drte. Výlisky sa obohatia cukrom, pridá sa voda a nechajú sa kvasiť (Rosol, 2002).

Jednotlivé ovocné odrody (Uhrová, 2003) sa líšia chemickým zložením, morfológickými a technologickými vlastnosťami, ktoré určujú ich vhodnosť k spracovaniu. Jedným z rozhodujúcich činiteľov je zrelosť ovocia, pretože na nej závisí konzistencia, chemické zloženie plodov, aróma a chuť aj zafarbenie. Fyziologická zrelosť je daná schopnosťou semien klíčiť. Konzumná zrelosť môže byť totožná s fyziologickou zrelosťou, môže nasledovať krátko po nej alebo tiež za niekoľko mesiacov. Zberová zrelosť obvykle splyva s konzumnou zrelosťou alebo jej predchádza. Nastáva, keď je možné plod oddeliť od vetvičky. Technologická zrelosť predstavuje taký stupeň zrelosti, ktorý vyhovuje spracovaniu pre daný účel a môže sa veľmi líšiť. Ovocie na konzumáciu a na výrobu destilátov majú rôznu technologickú zrelosť. V priebehu zrenia sa menia fyzikálno-chemické vlastnosti plodov. Vo fyziologickej zrelosti sú plody úplne vyvinuté, majú typický tvar a sfarbenie. Súčasne rastie obsah cukru a klesá obsah kyselín. Menia sa chuťové vlastnosti, pribúda aromatických látok. Plody zdravé, ale nevyhovujúce svojou veľkosťou a tvarom pre I. triedu akosti, alebo s čiastočne na povrchu poškodenou šupkou môžeme spracovať na ovocný destilát. Rovnako ovocie takmer v štádiu konzumnej zrelosti, čiastočne zasiahnuté krúpami možno dať na spracovanie ovocného destilátu. Nevyhnutnou

podmienkou však je čo najrýchlejšie pracovanie. Ak by však bolo ovocie nezrelé alebo stupeň poškodenia by bol vysoký, je takéto ovocie pre výrobu destilátu nevhodné. Rovnako nikdy nepripravujeme kvas z ovocia zozbieraného spod stromov a znečisteného trávou a zeminou. Použiť možno iba ručne zozbierané plody, ktoré sa v prípade potreby očistia vodou (Uhrová, 2003).

3.2 Technológia výroby ovocných destilátov

Základný technologický postup výroby ovocných destilátov podľa Opátha (2007) možno rozdeliť do niekoľkých krokov a fáz postupu prípravy. Najskôr sa očistia kvasné nádoby, pozbierajú sa suroviny potrebné na vyhotovenie ovocného destilátu. Tieto suroviny sa upravia, vytriedia sa, umyjú, krátkodobo uskladnia, odstopkujú, suroviny sa rozdrví a vylisuje sa mušt. Nasleduje príprava kvasu, kvasenie a destilácia v dvoch fázach : 1. destilácia a 2. destilácia alebo rektifikácia. Po destilácii sa upravuje obsah alkoholu (egalizácia), urýchľuje sa dozrievanie destilátu, nasleduje jeho čírenie a filtrácia. Ovocný destilát sa balí a označuje. V záverečnej fáze sa ovocný destilát uskladňuje.

3.2.1 Úprava surovín

Úprava ovocia do najvhodnejšej podoby tak, aby kvasné pochody prebiehali, čo možno najlepším spôsobom, patrí medzi základné činnosti. O kvalite výsledného ovocného destilátu sa rozhoduje už pri úprave surovín určených na destiláciu. Z nekvalitného kvasu, ani pri veľmi pozornej destilácii, nie je možné vyrobiť kvalitný destilát. Kvasy sa pripravujú podľa možností z jedného druhu ovocia.

Úprave surovín je potrebné venovať náležitú pozornosť (Opáth, 2007). Je vhodné oddelene kvasiť ovocie bezchybné a čiastočne poškodené. Ovocie na kvasenie má byť podľa možností úplne čisté. V prítomných nečistotách sa nachádzajú kontaminujúce mikroorganizmy. Tvrdšie a konzistentnejšie druhy ovocia je preto vhodné umyť, najlepšie v tečúcej vode. Ide hlavne o jablká, hrušky, ale niekedy aj slivky. Bobuľové a iné mäkké druhy ovocia, by sa praním poškodzovali a vylúhovali by sa z nich aj sacharidy. Preto sa neumývajú, ale je potrebné dbať, aby sa podľa možností neznečistili.

Kvalitu výsledného destilátu môže pozitívne ovplyvniť aj krátkodobé uskladnenie zdravého ovocia. V ovocí sa dokončia procesy dozrievania. Zvýši sa obsah aromatických látok a klesne obsah kyselín. Ovocie je pri skladovaní potrebné sledovať

a prípadné hnilé plody odstraňovať. Kôstkové ovocie sa spravidla nedá dlhšie skladovať, výhodnejšie je preto ponechať ho dokonale dozrieť na stromoch. Niektoré druhy ovocia, napríklad čerešne, višne, ríbezle a hrozno je potrebné odstopkovať. Triesloviny a celulóza prítomné v stopkách nepriaznivo ovplyvňujú chuťové vlastnosti destilátov. Pri príprave kvasov na pestovateľské pálenie destilátov sa ovocie zvyčajne odstopkováva ručne, alebo sa rozdrvené lisuje a spracováva sa iba vylisovaná šťava (Opáth, 2007).

Rozdrvením ovocia na menšie častice sa dosiahne popučenie jeho obalových vrstiev, zväčšenie plochy, na ktorú môžu začať pôsobiť kvasinky a zmenšenie množstva atmosferického vzduchu medzi kusmi ovocia. Kvasenie preto prebieha lepšie, rovnomernejšie a rýchlejšie v kvasoch, ktoré boli založené z ovocia rozdrveného na jemnejšie častice (Opáth, 2007).

Z niektorých druhov ovocia je možné získať kvalitnejšie destiláty nekvasením celého rozdrveného ovocia, ale iba jeho vylisovanou šťavou. V praxi by mohlo ísť hlavne o jablká. Destilát je jemnejší a obsahuje aj menej metanolu. Príprava kvasu je v tomto prípade prácnejšia, pretože rozdrvené ovocie musíme pred zakvasením ešte aj lisovať (Opáth, 2007).

Ovocné šťavy možno podľa Rosola (2002) získať dvojakým spôsobom :

- a) lisovaním ovocných drení,
- b) extrakciou skvasiteľných cukrov teplou vodou.

Pre získanie vyššej výťažnosti liehu kombinujeme oba spôsoby. Najprv ovocnú dreň lisujeme a výlisky extrahujeme teplou vodou. Pre lepšie využitie do drení pridávame pektolytické a clulotytické enzýmy ešte pred lisovaním (Rosol, 2002).

Enzýmy sú jedným z druhov chemických látok, ktoré sa využívajú pri výrobe ovocných destilátov. Pri výrobe destilátov sa využívajú aj ostatné chemické látky ako sacharidy, alkoholy, aldehydy, organické kyseliny, estery a kyanovodík.

Enzýmy sú látky bielkovinovej povahy produkované živými bunkami. Enzýmy produkované kvasinkami katalyzujú reakcie alkoholového kvasenia (Opáth, 2007).

Sacharidy sa podľa zložitosti svojej chemickej stavby rozdeľujú na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Monosacharidy ($C_6H_{12}O_6$) sú jednoduché cukry, ktoré sa hydrolýzou neštiepia. Najrozšírenejšími a najznámejšími monosacharidmi sú glukóza a fruktóza. Glukóza – hroznový cukor a fruktóza – ovocný cukor, sa nachádzajú v sladkých plodoch ovocia (Opáth, 2007). Cukor (Škopek, 2003)

je podstatný pri výrobe ovocného destilátu hlavne vo fáze jeho premeny na alkohol a pri oddelení destiláciou. Podľa Uhrovej (2003) je cukor zdrojom energie pre činnosť kvasiniek a pri tvorbe vedľajších produktov kvasenia.

Oligosacharidy ($C_{12}H_{22}O_{11}$) sa štiepia na monosacharidy kyselinami a enzýmami. S oligosacharidov je najrozšírenejšia sacharóza (repný cukor, trstinový cukor). Sacharóza sa u nás získava z cukrovej repy. Tá ho môže obsahovať až 20 %. Ovocie obsahuje podľa druhu 0,5 až 5,0 % sacharózy. Sacharóza má hustotu $\rho=1589,7 \text{ kg/m}^3$. Väčšinou nie je priamo skvasiteľná a preto sa najskôr musí rozložiť na monosacharidy. Sacharóza je vo vode veľmi dobre rozpustná. Rozpustením cukru vo vode sa získa presýtený roztok. V roztokoch etanolu je rozpustnosť cukru menšia. Rozpustnosť cukru sa znižuje pri zvyšovaní koncentrácie alkoholu (Opáth, 2007).

Polysacharidy sa štiepia na monosacharidy kyselinami a enzýmami. Z polysacharidov nás zaujíma škrob, ktorý sa nachádza v rastlinách ako rezervná látka. Kvasinky škrob väčšinou neštiepia. Preto ak sa má zo škrobu získať alkohol, je ho potrebné rozložiť na jednoduchšie, skvasiteľné cukry (Opáth, 2007).

Liehoviny sú nápoje obsahujúce základnú zložku, ktorou je etanol. Podľa toho sa destiláty aj radia medzi liehoviny (Drdák, 1996). Aj podľa Trnku (2001) je alkohol (etanol, etylalkohol, lieh) dôležitý pri výrobe destilovaných alkoholických nápojov.

Etanol (C_2H_5OH), ako uvádza Opáth (2007) sa pre potravinárske účely vyrába biochemicky, liehovým kvasením cukrov. Možno ho vyrobiť aj synteticky, hydratáciou etylénu. Etanol je číra kvapalina s bodom varu $78,3^\circ\text{C}$, bodom tuhnutia $-112,3^\circ\text{C}$ a hustotou $793,6 \text{ kg/m}^3$. S vodou sa mieša v každom pomere, pričom znižuje svoj objem a zmes sa mierne zahrieva. Absolútny etanol, bez obsahu vody, sa destiláciou nedá získať. Čistý etanol je prudký jed, ktorý môže spôsobiť smrť. Využíva sa nielen pri výrobe alkoholických nápojov, ale môže sa použiť aj ako rozpúšťadlo. Vodné roztoky etanolu ľahko oxidujú až na kyselinu octovú.

Pri destilovaní ovocia vzniká aj metanol (CH_3OH). Ako uvádza Opáth (2007), zdrojom metanolu sú pektínové látky v ovocných kvasoch. Metylalkohol vzniká skvasovaním pektínu. Výlisky z hrozna a ovocia, kvasy pripravené z celého, nevylisovaného ovocia kvasy z koreňov rastlín sú bohaté na pektínové látky. Napriek tomu, že metanol je toxický a spôsobuje slepotu až smrť, tak pri správnom technologickom postupe výroby ovocných destilátov nie je jeho koncentrácia v hotových destilátoch nebezpečná. Destiláty z kôstkového ovocia zvyknú obsahovať

0,4 až 2,4 % metanolu v prepočte na absolútny alkohol. V destilátoch z jadrového ovocia býva metanolu do 2,0 % z absolútneho alkoholu (Opáth, 2007).

Rozkladom aminokyselín vznikajú pri výrobe destilátov nežiaduce alkoholy. Pri vyšších koncentráciách spôsobujú páľčivú príchuť a nepríjemný zápach destilátu. Ide hlavne o propanol, izoamylalkohol iné, ktoré sa snažíme pri destilácii oddeliť. Všetky majú bod varu vyšší ako je bod varu etylalkoholu. Vo vyšších podieloch sa do destilátu dostávajú na konci destilácie a tvoria podstatnú časť takzvanej pribudliny, jednej zo základných zložiek destilátov. Pribudlina vnáša do destilátov charakteristické vôňové, chuťové vlastnosti a z toho dôvodu sa destiláciou neodstraňuje úplne, ale jej obsah sa iba čiastočne reguluje. Destiláty obsahujúce neprimerané množstvo pribudliny zapáchajú a sú nekvalitné (Opáth, 2007).

3.2.2 Príprava kvasov

Príprave kvasu je treba venovať zvýšenú starostlivosť a pozornosť. Od kvasu závisia nielen alkoholové výťažky, ale aj akosť pálenky. Kvasný proces prebieha dokonale a čisto iba v suspenziách, tj. v dostatočne riedkom prostredí. Do kvasov pripravených zo surovín s malým obsahom vody sa pridáva čistá studená voda (Dyr, 1997).

Ako kvasiarne sa podľa Rosola (2002) veľmi dobre osvedčujú ľahké stavby, najčastejšie z dreva. Kvasné nádoby sa kedysi zhotovovali z dreva mäkkého alebo z dreva tvrdého. V súčasnosti je podľa Opátha (2007) najvhodnejším materiálom kvalitná nehrdzavejúca oceľ. Nemajú sa používať nádoby z umelých hmôt ako kvasné nádoby, pretože zmäkčovadlá prítomné v umelej hmote sa v kvase rozpúšťajú a ich deriváty sa môžu dostať aj do destilátov. Železné nádoby sú úplne nevhodné na prípravu kvasov. Kvasné nádoby sa môžu plniť približne do 4/5 ich objemu. Pri kvasení sa totiž objem kvasu zväčšuje a časť kvasu by mohla z nádoby vytiecť (Opáth, 2007).

Pri kvasení môžeme podľa Rosola (2002) rozoznávať tri základné spôsoby :

- samovoľné (spontánne) kvasenie,
- kvasenie so zákvasom (na ujato),
- kvasenie s čistými kultúrami kvasiniek.

Samovoľné kvasenie štiav a drení je najbežnejším používaným spôsobom. Do kvasu sa použije iba zdravé ovocie, ktoré sa predtým pomelie, prípadne aj vykôstkuje. Kvasinky vegetujúce na povrchu ovocia sa dostanú do styku so šťavou a začnú sa rozmnožovať. Prvé príznaky kvasu možno pozorovať pri samovoľnom kvasení už po 24

hodinách. Do hlavného kvasenia sa kvas dostáva po 5-6 dňoch, kedy činnosť väčšiny mikroflóry ustáva. Hlavné kvasenie netrvá u všetkých surovín rovnako dlho a je závislé aj na teplote kvasu, jeho cukornatosti, kyslosti a povahe ovocia (Rosol, 2002).

Pri kvasení so zákvasom sa do kvasu pridáva malý podiel dobre rozkvaseného kvasu. Princíp zakvášania spočíva v tom, že dobre kvasiaci kvas z toho istého ovocia ako budú ďalšie kvasy v etape búrlivého kvasenia sa rozdelí do 2 až 4 častí a k týmto sa potom pridá čerstvý kvas a premieša sa spolu. Takto sa začiatková doba kvasenia (selekčná) podstatne skrúti a kvasy potom prekvasujú čisto, čo sa prejaví na kvalite ovocného destilátu (Rosol, 2002).

Najčistejšie kvasenie sa dosiahne použitím čistých kvasničných kultúr (*Saccharomyces cerevisiae* – sú to mikroorganizmy väčšinou využívané na výrobu etanolu, alebo bio-etanolu pre priemyselné účely, alebo sa tieto mikroorganizmy využívajú ako alkohol vo víne, pive a destilátoch (Schell, 2007)). Kvasy potom rýchlejšie prekvasujú, kvasenie je bezpečnejšie, kvasy nie sú tak náchylné k octovateniu a ovocné destiláty bývajú jemnejšie, s čistejším buketom. V bežnej praxi sa najlepšie osvedčili kvasinky vinárske, ktoré sa pridávajú do cukrovej vody s obsahom živín. Rozmnožovaniu kvasiniek prospieva, keď sa po rozmiešaní v cukrovej vode s prídavkom živín niekoľkokrát prelievajú z väčšej výšky z jednej nádoby do druhej, aby sa dokonale prevzdušnili (Rosol, 2002).

Priebeh kvasenia je podľa Opátha (2007) potrebné priebežne kontrolovať. Kvasenie môže mať v každej kvasnej nádobe iný priebeh. Samotný kvas by mal na začiatku kvasenia obsahovať maximálne 20 % cukrov.

Kvasné procesy sú podľa Opátha (2007) veľmi zložité biochemické deje, ktorých priebeh je ovplyvnený činnosťou mikroorganizmov. Z mikroorganizmov procesy kvasenia ovplyvňujú kvasinky, baktérie a plesne. Z hľadiska výroby alkoholu je možné tieto mikroorganizmy rozdeliť na užitočné – produkčné a škodlivé – kontaminujúce. Kontaminujúce sú baktérie a plesne. Produkčnými sú kvasinky. Rozvoju kontaminujúcich organizmov je najlepšie predchádzať dodržiavaním čistoty v celom technologickom postupe výroby.

Z baktérií nás podľa Opátha (2007) zaujímajú hlavne : baktérie mliečneho kvasenia, baktérie maslového kvasenia, baktérie octového kvasenia a hnilobné baktérie.

Baktérie mliečneho kvasenia – na základe ich pôsobenia pri mliečnom kvasení vzniká kyselina mliečna. Tomuto kvaseniu podlieha väčšina cukrov. Činnosť baktérií

mliečného kvasenia je ovplyvnená chemickým zložením a kyslosťou ovocia (Opáth, 2007).

Baktérie maslového kvasenia rozkladajú cukry, a to hlavne na kyselinu maslovú. Tieto baktérie rozkladajú aj škrob a bielkoviny. Kyselina maslová obmedzuje činnosť kvasiniek. Baktérie svojou činnosťou spôsobujú znižovanie výťažnosti alkoholu (Opáth, 2007).

Baktérie octového kvasenia sú obávanou infekciou ovocných kvasov, ktorá sa prejavuje hlavne pri dokvasovaní. Svojou činnosťou za prístupu vzduchu, oxidujú etanol na acetaldehyd a kyselinu octovú. Rozvoj octových baktérií je významne podporovaný aerobným kvasením (Opáth, 2007).

Hnilobné baktérie sa nachádzajú v každom ovocnom kvase. Rozkladajú bielkoviny a iné dusíkaté látky. Splodiny ich rozkladu sú pre väčšinu ďalších mikroorganizmov toxické. Ak sa do kvasu nedostanú s väčším množstvom nahnitého ovocia nespôsobujú pri kvasení vážnejšie problémy (Opáth, 2007).

Plesne, ako jedny z mikroorganizmov ovplyvňujúce procesy kvasenia, za prístupu kyslíka rozkladajú cukry, a to hlavne na kyselinu octovú a citrónovú. Rozkladajú aj etanol a znižujú tak výťažnosť alkoholu. Plesne zároveň spôsobujú aj nepríjemnú chuť a vôňu destilátov. Zamedzením prístupu vzduchu do kvasnej nádoby a použitím kvasného uzáveru sa dá činnosti plesní úplne zabrániť (Opáth, 2007).

Kvasinky sú, ako uvádza Opáth (2007), jednobunkové huby. Ich prítomnosť v kvasoch je nevyhnutná, pretože vznik alkoholu je podmienený alkoholovým kvasením. Pri alkoholovom kvasení sa vplyvom enzymatickej aktivity kvasiniek rozkladajú sacharidy na etanol a oxid uhličitý. Činnosť a rýchlosť rozmnožovania kvasiniek závisí od teploty prostredia, koncentrácie cukru, prístupnosti kyslíka, kyslosti kvasu a dostatku živín. Optimálna teplota pre život kvasiniek je približne 25°C. Kvasenie pri teplotách nižších ako 25°C je pomalšie, ale „čistejšie“, pretože sa obmedzí rozmnožovanie baktérií. Kvasinky na svoje rozmnožovanie potrebujú aj kyslík. Ten sa nachádza v kvase na začiatku kvasenia, kedy je ním kvas ešte nasýtený. Ku svojej úspešnej životnej činnosti potrebujú kvasinky živiny, ktoré musia byť rozpustné vo vode. Pri nedostatku živín v kvase sa kvasenie zastaví. Preto sa do kvasov niekedy pridávajú ďalšie živiny (Opáth, 2007).

3.2.3 Kvasenie

Nábeh a priebeh kvasenia, ako uvádza Opáth (2007), je spolu s kvalitnou surovinou ďalším z rozhodujúcich činiteľov ovplyvňujúcich výslednú kvalitu destilátu. Bezproblémový nástup kvasenia docielime, ak kvas nie je príliš hustý obsahujúci dostatočné množstvo sacharidov. Počiatočná teplota je vhodná na rozmnožovanie kvasiniek a kvasený materiál nie je príliš kyslý.

Pripravený kvas začne po naplnení nádoby podľa Rosola (2002) veľmi skoro kvasiť, obvykle už do 24 hodín. Na rozdiel od iných priemyselných kvasení prebieha kvasenie pri výrobe ovocných destilátov spontánne, t.j. používajú sa kvasinky, ktoré si suroviny prinášajú so sebou. Surovina si však prináša okrem kultúrnych kvasiniek tiež mnoho iných sprievodných mikroorganizmov („divokých“ kvasiniek, baktérií a plesní). Na ustálenie pomeru medzi jednotlivými druhmi mikroorganizmov počas kvasenia majú vplyv ako podmienky kvasenia (teplota, kyslosť prostredia, zloženie suroviny), tak i vzniknuté produkty a metabolity kvasenia, ako etanol, kyslíčnik uhličitý, organické kyseliny. Z kvasu zmiznú pri zvyšujúcej sa koncentrácii etanolu aerobné bakérie a kultúrne kvasinky *Sacharomyces cerevisiae* a *Sacharomyces carerisae* var. *ellipsoideus* postupne naberajú prevahu.

Rosol (2002) ďalej uvádza, že pravidelne sa v povlaku na povrchu nádob vyskytujú aj plesne. K rozvoju týchto mikroorganizmov prispievajú aj k povrchu vynesené suspendované látky z kvasu (vláknina), ktoré sú zároveň mikrobiálnym nosičom. Súhrnne sa nazýva tento povlak „deka“. Pretože v tejto vrstve prebiehajú pri prezrievaní kvasu mikrobiálne pochody (tvorba prchavých mastných kyselín, rozklad bielkovín), ktoré majú nepriaznivý vplyv hlavne na kvalitu destilátov, je nutné „deky“ pred destiláciou odstraňovať.

Podľa druhu mikroflóry, zloženia kvasu i spôsobu akým je kvasenie vedené, vzniká v kvase okrem etanolu a oxidu uhličitého mnoho vedľajších produktov. Podľa ich množstva i druhu sa posudzuje čistota kvasenia. „Čistým“ kvasením sa rozumie etanolové kvasenie, pri ktorom množstvo vzniknutých vedľajších produktov a ich charakter neovplyvní nepriaznivo kvalitu konečného produktu (Rosol, 2002).

Po krátkej dobe možno pozorovať známky začínajúceho kvasenia. Čím rýchlejšie sa kvasinky začnú roznožovať, a čím sú podmienky pre činnosť kvasiniek priaznivejšie, tým skôr sa začne meniť cukor na etanol. Táto premena sa prejavuje

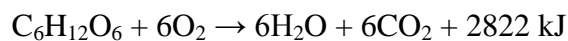
silným vývojom oxidu uhličitého a tvorbou peny, čo sú už hlavné príznaky tzv. „búrlivého“ kvasenia (Rosol, 2002).

Po odkvasení hlavného podielu cukrov a dosiahnutí maxima počtu kvasiniek, sa v ďalšej fáze kvasenia pozoruje zvoľnenie kvasného procesu. Pena opadá, kvas vplyvom uvoľnenia vlákniny pri búrlivom kvasení zredne a jeho vôňa prezrádza prítomnosť tak alkoholu, ako aj buketových látok. Počas dokvášania sa stále nad hladinou kvasu udržuje vankúš kyslíčnika uhličitého. Akonáhle sa vývin kyslíčnika uhličitého úplne zastaví a obsah cukru poklesne prakticky na nulu, znamená to, že sa vytvorilo maximálne množstvo etanolu a kvas je vhodný na destiláciu (Rosol, 2002).

Liehové kvasenie je definované ako anaerobný rozklad cukrov na etanol a oxid uhličitý. Tento dej vyjadruje nasledovná chemická rovnica (Opáth, 2007):



V aerobných podmienkach nevzniká žiadny alkohol, pretože rozklad cukrov prebieha podľa chemickej rovnice:



Uvedená rovnica liehového kvasenia necharakterizuje proces kvasenia celkom presne. Deje, ktoré v kvase prebiehajú sú podstatne zložitejšie. Činnosť kvasiniek je významne ovplyvňovaná koncentráciou alkoholu. Nárast koncentrácie alkoholu v kvase spôsobuje spomaľovanie procesu alkoholového kvasenia. Rozmnožovanie kvasiniek sa zastavuje už pri koncentrácii 5 až 8 % obj. alkoholu. Enzymatická činnosť väčšiny kvasiniek končí pri koncentrácii 15 až 17 %, maximálne pri 23 % obj. alkoholu. Rýchlosť kvasenia je ovplyvnená aj koncentráciou cukrov v kvase. Ak je obsah cukrov v kvase vyšší ako 20 % všetok cukor neprekvasí a v kvase zostáva zbytkový cukor. Pri liehovom kvasení vzniká okrem alkoholu aj veľa ďalších látok, ktoré zabraňujú rozvoju mikroorganizmov, ktoré sú pre kvas škodlivé. Ide hlavne o baktérie a plesne. Preto dobre prekvasené kvasy, s vyšším obsahom alkoholu podliehajú skaze iba výnimočne (Opáth, 2007).

Spravidla sa odporúča zákvasná teplota, podľa Rosola (2002), 16-20°C. Doba, ktorú potrebuje určitá surovina k úplnému prekvaseniu, nie je rovnaká. Napríklad čerešne prekvasujú veľmi rýchlo a kvas je hotový už za 10-14 dní. Hlavné kvasenie trvá niekoľko dní a predchádza pozvoľna do obdobia mierneho dokvasovania. Koniec kvasného procesu je zrejmý z toho, že neuniká oxid uhličitý a hrubšie častice kvasu,

udržované oxidom uhličitým a pôvodne vyššou hustotou kvasu (kvasením ubúda cukor a tým sa znižuje i hustota kvapaliny) pri hladine, klesajú pozvoľna ku dnu.

Kvasenie pri nízkych teplotách sa podľa Rosola (2002) odporúča pri spracovaní surovín obsahujúcich jemné estery a buketové látky, ktoré pri vyšších teplotách ľahko prchajú alebo sa chemicky menia. To sa týka najmä destilátov z marhúľ, broskýň, čerešní a malín. Tieto kvasy by mali byť umiestnené do chladných priestorov. Vykvasené kvasy je najlepšie ihneď destilovať.

3.2.4 Destilácia

Destilácia je difúzny proces využívajúci sa na delenie zmesí na základe rozdielnych bodov varu látok, z ktorých sa zmes skladá (Opáth, 2007).

Kelblová (1996) rozoznáva tri základné spôsoby destilácie využívané pri výrobe destilátov :

1. Dávková destilácia (tiež kotlíková), kedy destilácia prebieha v dvoch na sebe nezávislých páleniach, spravidla v dvoch medených nádobách.
2. Kontinuálna destilácia (rektifikácia), kedy sa na rozdiel od kotlíkovej destilácie privádza zápara do analyzátoru plynule a rovnako aj destilát je trvale odobratý.
3. Charantesský spôsob (destilačný aparát alambic) – zariadenie Alambic je upravenou variantou bežného kotlíkového destilačného prístroja používaného väčšinou k destilácii vína alebo pri výrobe koňaku.

Destilácia a rektifikácia (Dyr, 1997) sú deliace (separačné) metódy prakticky využívajúce rôznosti rovnovážnych zložení kvapalnej a plynnej fázy vo viaczložkových sústavách. Pri destilácii je kvapalná zmes dvoch alebo viacerých zložiek zahriata k bodu varu, čiastočne odparená, para oddelená od kvapaliny a skondenzovaná.

Jednoduchou destiláciou spojenou s kondenzáciou nie je možné rozdeliť kvapalnú zmes na celkom čisté zložky. Ak však budeme jednoduchú destiláciu a kondenzáciu mnohokrát za sebou opakovať, dôjdeme nakoniec k takmer čistým zložkám (Ružbarský, 2005).

V porovnaní s destilovaným kvasom obsahuje, podľa Opátha (2007), získaný destilát väčší podiel a destilačný zbytok menší podiel prchavejších zložiek kvasu. Pri destilácii kvasu sa vplyvom zahrievania na teplotu varu oddeľuje hlavne etanol. Zložitosť tohto procesu vyplýva z prchavosti etanolu v destilačnom zariadení spolu s vodnou parou. Bod varu zmesi vody a etanolu je ovplyvnený ich vzájomným

pomerom a pohybuje sa v rozsahu od 78,3 do 100 °C. Kvas obsahujúci vyšší podiel etanolu začne vriieť skôr ako kvas obsahujúci menej etanolu.

Samotný proces destilácie možno rozdeliť do dvoch fáz. Destilácia prebieha ako dvojstupňový proces. Najskôr prebieha prvá destilácia a po nej nasleduje druhá destilácia, teda rektifikácia.

3.2.4.1 Prvá destilácia

Pri prvej destilácii, ako uvádza Opáth (2007), sa destiluje kvas, pričom sa získava prvý destilát. Destilačný kotol sa pri prvej destilácii neplní viac ako približne na 70 až 80 % jeho objemu, pretože kvas pri vare v destilačnom aparáte zväčší svoj objem. Kvalita destilátu závisí aj od spôsobu vedenia destilácie. Po naplnení kotla sa kvas intenzívne ohrieva. Keď začne z destilačného zariadenia vytekať prvý destilát, ohrev sa odporúča spomaliť. Pri prvej destilácii sa môže destilovať rýchlejšie a menej opatrne, ako pri opakovanej destilácii. Obsah alkoholu v destiláte vytekajúcom na začiatku prvej destilácie sa zvykne spravidla pohybovať v rozmedzí od 35 do 70 % obj., v závislosti od kvality kvasu. Prvá destilácia sa končí, keď tečie destilát s obsahom 2 až 10 % obj. alkoholu. Dlhšou destiláciou by sa znižoval percentuálny obsah alkoholu v prvom destiláte a do destilátu by sa dostali látky s nepríjemnou vôňou a chuťou. Na konci destilácie sa v destiláte zvyšuje obsah látok potrebných z destilátu oddeliť. Ide hlavne o kyseliny. Priemerný obsah alkoholu v prvom destiláte býva 20 až 35 % objemu. Všetok prvý destilát sa zberá spravidla do jednej nádrže.

Destilácia sa podľa Opátha (2007) ukončí zastavením prívodu tepla pod destilačný kotol. Otvorí sa plniaci otvor, potom výpustný ventil, ktorým odtečie destilačný zvyšok – výpalky. Výpalky sa v pestovateľských páleniciach skladujú v zberných, väčšinou betónových nádržiach. Ich likvidácia je vzhľadom na sprísňujúcu sa legislatívu chrániacu životné prostredie značným problémom. Výpalky sa likvidujú v čističkách odpadových vôd alebo sa zapracovávajú do kompostov, po neutralizácii ich kyslosti vápnom.

Pri výrobe destilátov z kvasov pripravených z výliskov hrozna alebo iného ovocia sa musí destilovať vždy aj druhý krát.

3.2.4.2 Druhá destilácia

Destiláciu opakujeme, ako uvádza Opáth (2007), z dôvodu zvýšenia kvalitatívnych vlastností destilátu určeného na konzumáciu. Prvý destilát tieto vlastnosti ešte nemá, preto sa destilácia opakuje. Opakovanú destiláciu nazývame rektifikácia. Spravidla až

pri druhej destilácii sa získajú požadované vlastnosti destilátu. Rektifikácia je v podstate poslednou pracovnou operáciou v celom procese výroby destilátov. Pri rektifikácii prvého destilátu sa z hľadiska kvality výsledného destilátu dá veľa pokaziť. Preto je dôležité venovať tejto pracovnej činnosti mimoriadnu pozornosť. Druhou destiláciu je umožnené z prvého destilátu oddeliť látky majúce nepríjemnú chuť a vôňu, pričom sa zároveň zvyšuje koncentrácia alkoholu v destiláte.

Rektifikáciou prvého destilátu získavame destilát s priemerným obsahom alkoholu 50 až 70 % obj. Tretia destilácia je preto pri výrobe destilátov v pestovateľských páleniciach zvyčajne zbytočná, navyše by spôsobila stratu veľkej časti požadovaných aromatických látok (Opáth, 2007).

Pri rektifikácii sa destilát rozdeľuje na tri frakcie :

1. Úkvap – je prvá frakcia destilácie, kde sa nachádza okrem etanolu aj podstatná časť najľahšie prchajúcich látok z destilovanej zmesi, teda látok s nižšími bodmi varu ako má etanol.
2. Jadro – stredná konzumovateľná frakcia destilácie.
3. Dokvap – tretia frakcia obsahujúca opäť vyššie koncentrácie látok zhoršujúcich kvalitu destilátu. V pestovateľských páleniciach sa dokvap zvyčajne nezachytáva a destilácia sa uskutočňuje skôr ako začína prchať táto frakcia destilácie.

Na začiatku rektifikácie sa môže zmes v destilačnom kotle zohrievať rýchlejšie. Keď začnú z destilačného zariadenia vytekať prvé kvapky druhého destilátu, ohrev by sa mal spomaliť. Prvý destilát je potrebné rektifikovať čo najpomalšie. Čím je destilácia pomalšia, tým lepšie sa dajú oddeliť frakcie znižujúce kvalitu destilátu. Kvôli relatívne vysokej koncentrácii alkoholu v zachytenom destiláte nie je správne rektifikáciu predlžovať. Lepšie je vysokú koncentráciu alkoholu v destiláte znížiť pridaním destilovanej vody (Opáth, 2007).

Pri výrobe ovocných destilátov sa najčastejšie vyskytujú chyby práve pri oddeľovaní úkvapu od dokvap, ako uvádza Opáth (2007). Pri oddeľovaní úkvapu a dokvap, platí známa zásada, že menej je niekedy viac. Teda menej destilátu je viac kvality. V pestovateľských páleniciach sa úkvap spolu s destilačným zvyškom vypúšťa do úradne zaisteného odpadu, kde sa miešajú s výpalkami. Dokvap sa nezachytáva, zostáva súčasťou destilačného zvyšku. Destilácia sa pri pestovateľskom pálení zvykne

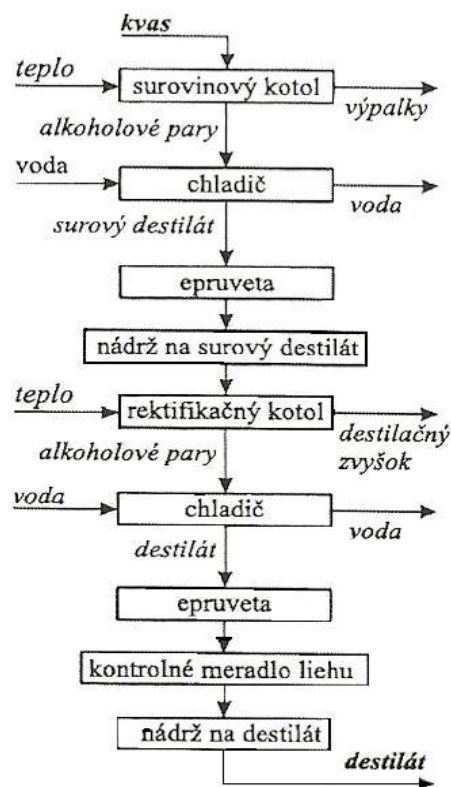
končiť, keď liehomer v epruvete ukazuje v pritekajúcom destiláte 35 až 20 % obj. etanolu.

3.3 Technika na výrobu ovocných destilátov

Pri výrobe ovocných destilátov sa stále používajú klasické technologické postupy založené na opakovanej jednoduchej destilácii. Technické vybavenie pestovateľských páleníc v zásade nie je zložité.

Destilačné zariadenie (Kaščák, 1996) patrí k základným, a teda najdôležitejším zariadeniam pestovateľskej pálenice (ovocného liehovaru). Každé destilačné zariadenia sa skladá najmenej z dvoch častí, a to varnej nádoby (kotla) s miešadlom a chladiča.

Základná zostava (Opáth, 2007) výrobného systému klasického malého ovocného liehovaru na pestovateľské pálenie ovocia s vyznačením materiálových tokov je znázornená vo forme schémy na obr. 1.



Obr. 1

Schéma výrobného systému ovocného liehovaru (Opáth, 2007)

O kvalite zariadení na výrobu destilátov rozhoduje použitý konštrukčný materiál a správnosť ich konštrukčného riešenia. Materiály, z ktorých sa zariadenia na výrobu

destilátov vyrábajú musia odolávať pomerne agresívnym vplyvom spracovávaných kvasov a alkoholových roztokov. Veľmi vhodným materiálom používaným na stavbu destilačných zariadení a chladičov je meď. Tento kov veľmi dobre vedie teplo a odoláva kyselinám a ďalším agresívnym látkam prítomným v spracovávaných materiáloch. Meď navyše v procese výroby destilátov katalyzuje rôzne chemické reakcie, následkom ktorých sa zlepšujú aromatické a chuťové vlastnosti vyrábaných destilátov (Opáth, 2007). Na konštrukciu niektorých častí destilačných aparátov sa čoraz častejšie používa antikor. Jeho použitie prispieva k podstatnému zjednodušeniu čistenia a údržby týchto zariadení. Nie všetky antikory sa hodia na stavbu destilačných zariadení. Vplyvom organických kyselín prítomných v ovocných kvasoch a vplyvom alkoholov najlepšie odoláva antikorová chróm-niklová oceľ triedy 17.241, ktorá je určená pre zariadenia chemického a potravinárskeho priemyslu, pracujúce pri teplotách do 400°C. Táto oceľ obsahuje 0.12 % C, 17 až 20 % Cr a 8 až 11 % Ni (Opáth, 2007).

Úplne nevhodné materiály na stavbu zariadení používaných na výrobu ovocných destilátov sú, ako uvádza Opáth (2007), liatina, kujné železo, hliník a jeho zliatiny. Z týchto materiálov by nemali byť vyrobené ani najmenšie súčasti destilačných zariadení prichádzajúce do styku so spracovávaným materiálom. Kyseliny tieto kovy rozleptajú, materiál podlieha rýchlej korózii a zariadenia sa rýchle opotrebovávajú. Potravinárskym predpisom musia vyhovovať aj všetky tesnenia zariadení na výrobu destilátov. Používajú sa hlavne tesnenia vyrobené z potravinárskej gummy, silikónu a teflonu.

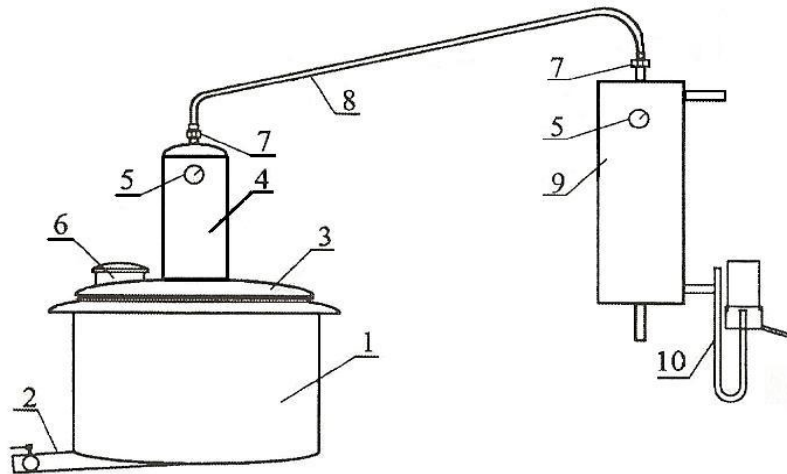
3.3.1 Destilačné a rektifikačné zariadenia

Základná zostava destilačného zariadenia pozostáva z destilačného kotla, prestupníka, chladiča a epruvety. Z konštrukčných riešení destilačného zariadenia je možné podľa Opátha (2007) odporučiť surovinový destilačný kotol riešený ako dvojplášťový s nepriamym ohrevom, vyrobený z antikoru. Rektifikačný kotol možno použiť medený, s priamym ohrevom. Prestupníky sa odporúča použiť medené, zároveň použiť antikorové chladiče a epruvety. Nádrž na prvý aj druhý destilát môže byť použitá rovnako z antikoru.

3.3.1.1 Destilačné kotly

Z tepelno-energetického hľadiska sú podľa Kaščáka (1996) výhodnejšie široké a nízke kotly. Takéto kotly majú veľkú odparovaciu plochu a zároveň veľkú plochu ohrievanú priamo plameňom alebo výhodnejšie nepriamo parou. Všetky časti kotla

musia byť pred destiláciou poriadne utesnené, aby neprišlo k stratám etanolu. Základná zostava destilačného zariadenia je zobrazená na obr. 2.



Obr. 2

Základná zostava destilačného zariadenia (Opáth, 2007)

1- kotol, 2 – výtokový otvor s ventilom, 3 – veko kotla, 4 – klobúk, 5 – teplomer,
6 – plniaci otvor, 7 – závitový spoj, 8 – prestupník, 9 – chladič, 10 - epruveta

Kotly môžeme podľa spôsobu prenosu tepla rozdeliť na dva druhy (Opáth, 2007) :

- kotly s priamym ohrevom,
- kotly s nepriamym ohrevom.

Kotly s priamym ohrevom bývajú vykurované drevom, uhlím alebo zemným plynom. Najpresnejšiu reguláciu prívodu tepla pri priamom ohreve umožňuje využitie zemného plynu. Veľkou výhodou takého vykurovania je aj čistejšia prevádzka a pohodlnejšia obsluha destilačného zariadenia. Kotly bývajú najčastejšie obmurované. Spaliny z kúreniska sú odvádzané priestorom okolo obvodovej steny kotla do dymovodu pre lepšie zabezpečenie využitia tepla. Dôležitú úlohu v kotloch s priamym ohrevom podľa Dyra (1996) zohráva miešacie zariadenie, ktoré je potrebné na nepripálenie kvasu. Miešacie zariadenie je buď na ručný pohon, alebo u väčších kotlov na motorový pohon. Niektoré kvasy sú náchylné na pripálenie, ako napr. hrušky.

Kotly s nepriamym ohrevom (Opáth, 2007) sú konštruované ako dvojplášťové. Pomocou mokrej alebo prehriatej pary nachádzajúcej sa v medziplášti sa získava teplo

zohrievajúce destilovanú zmes vo vnútri kotla. Z vyvíjača pary sa do medziplášťa privádza para. Para môže vzniknúť aj ohrevom vody priamo v medziplášti. Na ohrev vody môžeme použiť elektrický prúd alebo zemný plyn. Medzi výhody kotlov s nepriamym ohrevom patrí schopnosť nepripaľovať husté kvasy, tak nevzniká potreba miešacieho zariadenia. Predpokladom na získavanie veľmi jemných destilátov je možnosť citlivej regulácie množstva privádzaného tepla. Destilácia sa robí najčastejšie pri teplotách, zmesi vody a jej pary v medziplášti, od 110 do 120°C. Táto teplota sa dosahuje pri pretlaku 30 až 50 kPa. Teplota pár opúšťajúcich destilačný kotol býva za týchto podmienok na konci destilácie 103 až 105°C. Nepriamy ohrev destilovanej zmesi vodou vriacou pri normálnom tlaku, teda pri teplotách do 100°C je zdĺhavejší a nevhodnejší. Preto sa využíva iba málokedy.

Destilačné kotly ovocných liehovarov možno rozdeliť podľa svojho určenia na kotly (Opáth, 2007) :

- surovinové kotly – sú s priamym ohrevom, v ktorých sa destilujú kvasy. Musia byť vybavené miešadlom, aby kvas v kotle neprihorel. Miešadlo býva poháňané ručne alebo elektromotorom, ktorý je z hľadiska obsluhy destilačného zariadenia oveľa výhodnejší. Elektromotory majú príkon 0,55 kW s použitím na 600 litrov. Motory sú sprevádzané do pomalých otáčok miešadla, čo môže byť okolo 30 za minútu.

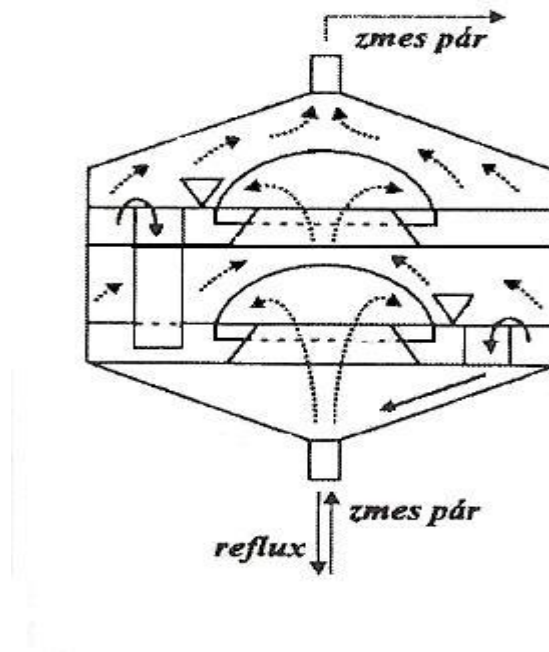
- rektifikačné kotly – sú menšie ako surovinové kotly a nemusia byť vybavené miešadlom ani pri ich priamom ohreve. Inak sú oba druhy kotlov podobné. Objem rektifikačného kotla v ovocných liehovaroch býva 40 až 50 % z objemu surovinového kotla. Rektifikačné kotly môžu byť vyhrievané aj parou prechádzajúcou medeným hadom umiestneným vo vnútri kotla. Zriedkavé a konštrukčne zložitejšie riešenie umožňuje lepšie využitie privedeného tepla, pretože straty tepla spôsobené jeho prestupom do okolitého prostredia sú menšie.

- surovinové kotly s rektifikačnou kolónou – sú univerzálne aparáty umožňujúce získavanie výsledného destilátu z kvasu v jednom pracovnom cykle. V rektifikačnej kolóne dochádza k opakovanej destilácii alkoholových pár opúšťajúcich surovinovú časť kotla. Počet opakovaných destilácií závisí od konštrukcie a nastavenia rektifikačnej kolóny. Výsledný destilát sa získa bez opakovanej destilácie surového destilátu v samostatnom rektifikačnom kotle (Opáth, 2007).

3.3.1.2 Zariadenie na zvyšovanie koncentrácie alkoholu

Destilačné aparáty malých ovocných liehovarov môžu byť na zvyšovanie koncentrácie alkoholu vybavené rektifikačnými kolónami alebo deflegmátormi. Rektifikačné kolóny a deflegmátory sa umiestňujú nad klobúkom kotla. Niekedy sa nad klobúkom destilačného kotla dá stretnúť s kombináciou rektifikačnej kolóny a deflegmátora (Opáth, 2007).

Rektifikačné kolóny (obr. 3) umožňujú podľa Opátha (2007) v samostatnom kotle získať bez opakovanej destilácie z kvasu konzumovateľný destilát, s obsahom alkoholu vyšším ako 50 % obj. Pestovateľské pálenice mávajú kolóny s dvomi až tromi rektifikačnými článkami, z ktorých sú zložené rektifikačné kolóny. V rektifikačných článkoch dochádza k opakovanej destilácii. Intenzita pôsobenia rektifikačnej kolóny na destilovanú zmes sa reguluje počtom rektifikačných článkov zapojených do destilačného procesu. To znamená, že konštrukcia kolóny musí umožniť destilatérovi jednotlivé rektifikačné články vyradiť z činnosti.



Obr. 3

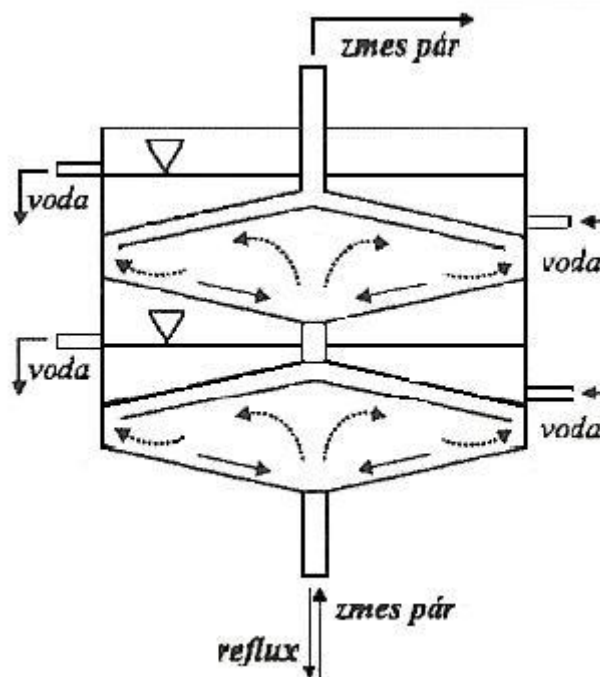
Konštrukcia rektifikačných článkov (Opáth, 2007)

Rektifikačné články, ako uvádza Dyr (1996), pracujú podobne ako opakovaná destilácia. Pri vare unikajú najskôr pary obohatené o etanol, pretože bod varu zmesi je nižší ako bod varu samotnej vody. Zmes pár sa v rektifikačnom článku sčasti zachytí

ako kondenzát, ktorý sa znovu prichádzajúcimi parami prevaruje. Vodné kondenzáty zostávajú prevažne v rektifiačnom článku, môžu stekať do nižšieho kotla, kde sú znovu prevarované. Preto postavením niekoľkých článkov nad sebou vzniká rektifikačná kolóna (Dyr, 1996).

Voda sa vzhľadom k svojmu vyššiemu bodu varu zráža skôr ako alkohol. Princípom deflegmácie je teda navrátenie tzv. spätného toku (refluxu). Ochladením pár, znížením ich teploty v deflegmátore, kondenzuje skôr zložka s vyšším bodom varu (vodná para). Preto sú pary postupujúce od deflegmátora ku kondenzátoru bohatšie na etanol (Dyr, 1997).

Deflegmátory (Opáth, 2007) bývajú riešené ako tanierové alebo rúrkové výmenníky tepla so zvislo postavenými rúrkami (obr. 4). Deflegmácia je frakčná kondenzácia. Využíva sa pri nej fakt, že na chladnejšej ploche rýchlejšie kondenzujú látky s vyšším bodom varu. Ak je destilačný aparát v pestovateľskej pálenici vybavený deflegmačným zariadením, je to zariadenie obsahujúce iba jeden, najviac dva deflegmačné taniere. Konštrukcia zariadenia umožňuje jednotlivé deflegmačné taniere vyradiť z činnosti. Intenzita pôsobenia deflegmátora na zmes alkoholových pár sa reguluje teplotou alebo množstvom privádzanej chladiacej vody. Do deflegmátora sa môže privádzať aj teplá voda opúšťajúca chladič.



Obr. 4

Dvojstupňový tanierový deflegmátor (Opáth, 2007)

3.3.1.3 Prestupník, chladiace zariadenie a epruveta

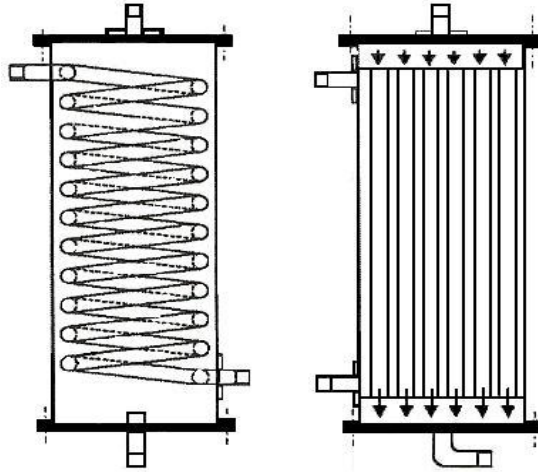
Z destilačného kotla do chladiča prechádzajú alkoholové pary prostredníctvom medeného potrubia, ktoré je označované ako prestupník (Opáth, 2007). Prestupník umožňuje plynulé prechádzanie odvádzaných pár bez miestnych odporov. Na prestupníku by nemali byť žiadne ostré kolená, preto sa jeho nasmerovanie do potrebného smeru rieši ohnutím do oblúka. Prestupník je vedený v podstatnej časti svojej dĺžky spádom smerom do destilačného kotla. V prestupníku vzniká, ako uvádza Opáth (2007) reflux, tvorený látkami, ktorých podstatná časť zhoršuje kvalitu ovocných destilátov. Konštrukcia prestupníka sa preto do určitej miery podieľa na výslednej kvalite destilátov. Použitie nádoby na zachytávanie refluxu preto prispieva k zlepšeniu kvality ovocných destilátov. Nádobka (Opáth, 2007) umožňujúca zachytenie refluxu má na spodnej časti ventilček, ktorým je možné zachytený reflux vypustiť. Najdôležitejšími parametrami ovplyvňujúcimi kvalitu destilátu sú podľa Opátha (2007) v prípade prestupníka jeho „sklon, dĺžka a priemer rúry, z ktorej je vyrobený.“ Dĺžka a priemer prestupníka určujú veľkosť plochy, na ktorej dochádza ku kondenzácii oddestilovaných pár.

Do chladiaceho zariadenia vchádzajú pary z destilačného kotla prestupníkom. Úlohou chladiča je, ako uvádza Opáth (2007), tieto pary skondenzovať a ochladiť na teplou 10 až 20°C. Chladienie a chladiace zariadenia podľa Dyra (1996) nemajú vplyv na akosť destilátu. Spôsoby chladienia sú rôzne. Dôležité však je, aby bol chladič dostatočne výkonný a vytekajúci destilát mal približne teplotu chladiacej vody.

Podľa Opátha (2007) sa chladienie robí protiprúdovým spôsobom. V ovocných liehovaroch využívajúcich na chladienie alkoholových pár chladiče sa chladiaca voda do chladičov privádza zospodu. Voda preteká chladičom smerom nahor a ohriata kondenzovanými parami vyteká „nátrubkom“ umiestneným v hornej časti chladiča. Z prestupníka sa alkoholové pary privádzajú zhora a kondenzovaný destilát sa odvádza z dolnej časti chladiča.

Chladiče tvorené medenou rúrou stočenou do tvaru špirály sú podľa Opátha (2007) konštrukčne najjednoduchšie. Špirály sú vložené do valcovitej nádoby s pretekajúcou chladiacou vodou. Špirálové chladiče sú však zložitejšie na čistenie, preto sa čoraz viac využívajú v praxi rúrkové chladiče (obr. 5 Špirálový a rúrkový chladič). Rúrkové chladiče sú tvorené sústavou rovných, zvislo postavených rúrok vložených do valcovitej nádoby. V týchto chladičoch, ako píše Opáth (2007) rúrkami prechádzajú a kondenzujú

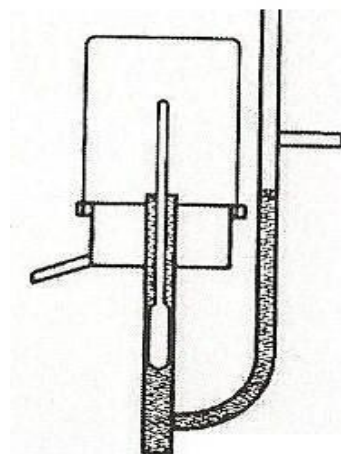
alkoholové pary, zatiaľ čo vo valci v protismere prúdi chladiaca voda. V praxi sa prívod chladiacej vody nastavuje tak, aby teplota chladiacej vody opúšťajúcej chladič bola 50 až 60°C. Pomocou teplomeru môžeme kontrolovať chladenie a snímať teplotu chladiacej vody v hornej časti chladiča.



Obr. 5

Špirálový a rúrkový chladič (Opáth, 2007)

Epruveta (Opáth, 2007) je jednoduché zariadenie umožňujúce pozorovať prietok destilátu a pomocou liehomera orientačne zisťovať aktuálny obsah etanolu v destiláte vytekajúcom z chladiča. Sklenené veko epruvety chráni liehomer, zabraňuje vnikaniu nečistôt do destilátu a súčasne aj unikaniu aromatických látok a etanolu do prostredia. Konštrukcia epruvety je zobrazená na obr. 6.



Obr. 6

Konštrukcia epruvety (Opáth, 2007)

3.3.2 Pomocné zariadenia

Medzi pomocné zariadenia využívané pri výrobe ovocných destilátov v pestovateľských páleniciach podľa Opátha (2007) môžeme zaradiť : kontrolné liehové meradlo, zariadenia na predohrev kvasu a filtre a čerpadlá.

Kontrolné liehové meradlo, ako uvádza Opáth (2007), umožňuje kontrolovať množstvo vyrobených destilátov. Štátna správa vykonáva kontrolu množstva vyrobeného alkoholu. Preto celé destilačné zariadenie v ovocných liehovaroch, vrátane kontrolného liehového meradla, je úradne zaplombované. Účelom plombovania je, aby žiadny alkohol nemohol byť vyrobený bez jeho registrácie liehovým meradlom. Takéto meradlo má počítadlo evidujúce každý pretečený liter destilátu. Konštrukcia meradla (Opáth, 2007) umožňuje z každého litra destilátu odobrať do zbernej nádrže meradla malú vzorku. Následne to umožňuje pri kontrole zistiť priemerný obsah etanolu vo vyrobených destilátoch. Výška spotrebnej dane sa teda dá vypočítať na základe množstva vyrobených destilátov a ich priemernej liehovitosti (Opáth, 2007).

Zariadenia na predohrev kvasu sú hermeticky uzatvárateľné nádrže umožňujúce predohrev kvasu pripraveného na destiláciu (Opáth, 2007). Nádržami sú vybavené niektoré ovocné liehovary. Nádrž je uzatvárateľná, aby sa zo zohrievaného kvasu neodparovali pary etanolu do okolitého prostredia. Takého nádrže na predohrev bývajú umiestňované vyššie ako surovinový kotol, čo umožňuje plniť surovinový kotol samospádom (Opáth, 2007). Predohrev kvasu umožňuje ušetriť značné množstvo energie a súčasne urýchliť výrobný proces. Na predohrev kvasu je možné využiť teplo vody vychádzajúcej z chladiča, teplo horúcich výpalkov, teplo unikajúce dymovodom, teplo prechádzajúce do prostredia z prestupníka (Opáth, 2007).

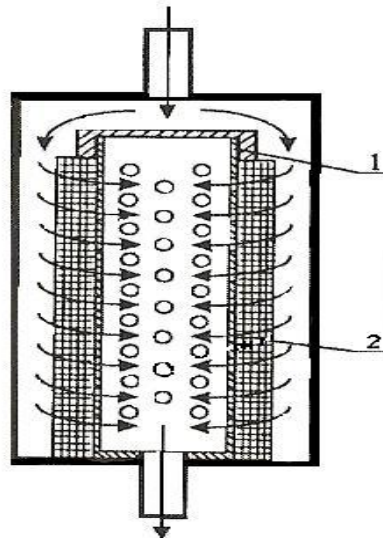
3.3.2.1 Filtre

V pestovateľských páleniciach sa pri výrobe ovocných destilátov využívajú na prefiltrovanie destilátu filtračné papiere. Možno však filtrovať aj cez jemné sitko vystlané vatou z buničiny. Takto je možné zachytiť prípadné nečistoty alebo zákaly (Opáth, 2007). V prípade väčších množstiev destilátov sa používajú na filtrovanie doskové alebo sviečkové filtre, ktoré musia byť vyrobené z materiálov vyhovujúcim potravinárskym predpisom (Opáth, 2007).

Doskové filtre, ako uvádza Opáth (2007), sa vyrábajú z nehrdzavejúcej ocele a plastov. Filtre sa skladajú z dvoch čelných oceľových dosiek, z ktorých jedna je posuvná na vodiacich čapoch a upevňovaná prítlačnou skrutkou, medzi nimi sú vložené

filtračné plastové rámy a vymeniteľné filtračné celulózové vložky. Štandardné prevedenie filtrov umožňuje trvalé tepelné zaťaženie do 100°C. Pri krátkodobom tepelnom zaťažení je to až do 120°C (Opáth, 2007).

Sviečkové filtre (obr. 7) sa skladajú z vonkajšieho plášťa, kde sa nachádza jedna alebo viac filtračných sviečok. Opáth (2007) uvádza, že filtračná sviečka má tvar rúrky, ktorej steny sú perforované. Na sviečku vyrobenú z umelej hmoty alebo antikoru sa nasúva filtračná vložka. Filtračné vložky sú vyrobené z rôznych materiálov, ako napríklad tkanina vyrobená z veľmi jemných vlákien polypropylénu (Opáth, 2007). Filtrovaná tekutina preteká cez filtračné vložky, ktoré sa vyrábajú rôznych veľkostí pórov. Takto umožňujú zachytávať rôzne veľké častice znečisťujúce filtrovanú kvapalinu. Voľba filtračných vložiek závisí od nárokov kladených na filtráciu (Opáth, 2007).



Obr. 7

Sviečkový filter (Opáth, 2007)

1 – dierovaná sviečka

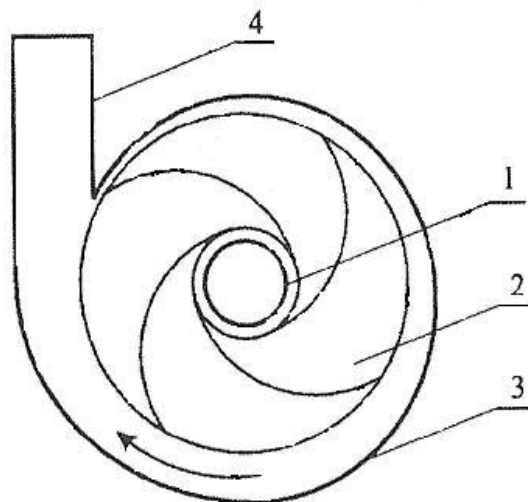
2 - filtračná sviečka

3.3.2.2 Čerpadlá

Na čerpanie kvasov a výpalkov v ovocných liehovaroch sa používajú kalové čerpadlá a na čerpanie destilátov a vody sa využívajú v ovocných páleniciach čerpadlá odstredivé (Opáth, 2007). Konštrukcia čerpadiel na čerpanie kvasov musí byť zhotovená z materiálov vyhovujúcim potravinárskym predpisom. Zároveň musia byť

čerpádlá na čerpanie kvasov a výpalkov odolné voči pôsobeniu organických kyselín (Opáth, 2007).

Odstredivé čerpadlá (obr. 8) sa používajú podľa Opátha (2007) hlavne na dopravu vody a sú tiež súčasťou doskových a sviečkových filtrov. Kvapalinu čerpajú rýchlo sa otáčajúcim lopatkovým kolesom. Lopatky kolesa sú radiálne alebo zahnuté dozadu. Na lopatkovom kolese sa kvapalina otáča o 90°C a odstredivou silou je hnaná pozdĺž lopatiek k obvodu, kde vyteká. Odstredivá sila spôsobuje v sacom hrdle podtlak a vo výtláčnom zvýšený tlak. Rýchlosť prúdenia kvapaliny je tak závislá na obvodovej rýchlosti lopatkového kolesa. Spojením niekoľkých obežných kolies za sebou dosiahneme väčšiu dopravnú výšku odstredivých čerpadiel. Takéto čerpadlá sa nazývajú viacstupňové. Pre prvotné nasatie kvapaliny, ako uvádza Opáth (2007), nedokážu odstredivé čerpadlá vytvoriť dostatočný podtlak. Preto majú nalievacie otvory a na začiatku sacieho potrubia nasávací kôš so spätným ventilom. Bežne používané odstredivé čerpadlá mávajú saciu výšku 5 až 8 m a výtláčnú 10 až 25 metrov.

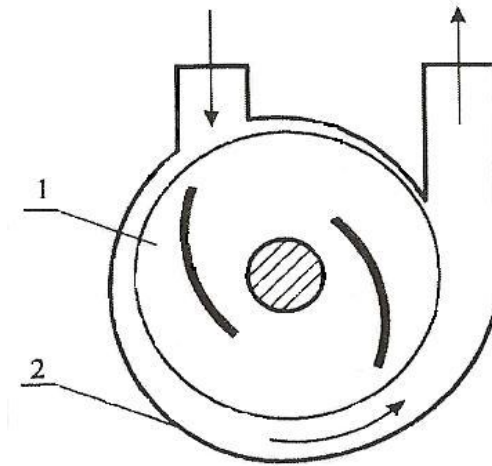


Obr. 8

Odstredivé čerpadlo (Opáth, 2007)

- 1- sacie hrdlo
- 2 – lopatkové koleso
- 3 – špirálovitá skriňa
- 4-výtlačné hrdlo

Kalové čerpadlá používané na čerpanie ovocných kvasov musia byť podľa Opátha (2007) schopné čerpať kvasy, ktoré niekedy obsahujú okrem kôstok rôznych druhov ovocia aj väčšie častice ovocných plodov, ktoré pri príprave kvasov neboli dostatočne rozrušené. Na čerpanie takýchto materiálov najlepšie vyhovujú odstredivé kalové čerpadlá (obr. 9). Lopatkové koleso týchto odstredivých čerpadiel je navrhnuté a skonštruované tak, aby boli schopné čerpať kvapaliny obsahujúce pevné častice (Opáth, 2007).



Obr. 9

Kalové čerpadlo (Opáth, 2007)

- 1- lopatkové koleso
- 2 – špirálovitá skriňa

4 Legislatívne podmienky výroby ovocných destilátov na Slovensku

Výroba liehu a liehovinových výrobkov je upravovaná zákonmi vo všetkých krajinách a prísne kontrolovaná štátom (Opáth, 2007). Legislatívne podmienky výroby liehu ovocných destilátov si krajiny určujú svojou legislatívou. Na Slovensku je výroba ovocných destilátov v pestovateľských páleniciach legislatívne zastrešená zákonmi zaoberajúcimi sa výrobou a spracovávaním liehových výrobkov. Zákony zaoberajúce sa výrobou liehu na Slovensku sú :

- Zákon NR SR č. **467/2002** Z.z. o výrobe a uvádzaní liehu na trh,
- Zákon NR SR č. **211/2003** Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 467/2002 Z.z. o výrobe a uvádzaní liehu na trh,
- Zákon NR SR č. **556/2004** Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 105/2004 Z.z. o spotrebnej dani z liehu a o zmene a doplnení zákona č. 467/2002 Z.z. o výrobe a uvádzaní liehu na trh v znení zákona č. 211/2003 Z.z. a o zmene a doplnení ďalších zákonov,
- Zákon NR SR č. **632/2004**, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 105/2004 Z.z. o spotrebnej dani z liehu a o zmene a doplnení zákona č. 467/2002 Z.z. o výrobe a uvádzaní liehu na trh v znení zákona č. 211/2003 Z.z. v znení zákona 556/2004 Z.z.,
- **Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 652/2002** Z.z. o vykonávaní odbornej prípravy potrebnej na vydanie povolenia na prevádzkovanie liehovarnického závodu na pestovateľské pálenie ovocia,
- **Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 653/2002** Z.z. o prevádzkovaní liehovarnického závodu na pestovateľské pálenie ovocia a o spôsobe použitia vzoriek liehu,
- **Vyhláška Ministerstva financií SR č. 226/2004** Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na usporiadanie technologických zariadení na výrobu, spracovanie, skladovanie a prepravu liehu, kontrole množstva liehu, zisťovaní zásob liehu a o spôsobe vedenia evidencie liehu,
- **Vyhláška Ministerstva financií SR č. 573/2004** Z.z., ktorou sa ustanovujú vzory tlačív oznámení o výrobe, príjme, výdaji a stave zásob liehu,
- Zákon NR SR č. **300/2005** Z.z. , Trestný zákon.

Legislatívne podmienky výroby liehu je nutné a potrebné priebežne sledovať. Dôvodom je meniac sa legislatíva. Z uvedených zákonov a vyhlášok ustanovujúcich podmienky výroby liehu v pestovateľských páleniciach, sme vybrali niekoľko ustanovení :

- vyrábať lieh, spracúvať lieh, manipulovať s ním a uvádzať ho na trh môže len právnická a fyzická osoba, ktorej na základe žiadosti Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky vydalo povolenie na výrobu liehu a spracovanie liehu v liehovarníckom závode a jeho uvádzanie na trh (Zákon č. 467/2002 Z.z., par. 3, odst. 1),

- liehovar na pestovateľské pálenie ovocia je liehovar, ktorý poskytuje službu pestovateľom a lieh vyrába len zo suroviny dodanej pestovateľmi a nie z vlastných zdrojov (Zákon č. 467/2002 Z.z., par. 2, odst. 3),

- lieh vyrobený v liehovare na pestovateľské pálenie ovocia a vyskladnený prevádzkovateľom pestovateľovi je určený na vlastnú spotrebu pestovateľa a nesmie byť predmetom ďalšieho predaja ani iného uvádzania na trh (Zákon č. 467/2002 Z.z., par. 8, odst. 3),

- pestovateľom vyrobený v liehovare na pestovateľské pálenie ovocia a vyskladnený prevádzkovateľom pestovateľovi je určený na vlastnú spotrebu pestovateľa a nesmie byť predmetom ďalšieho predaja ani iného uvádzania na trh (Zákon č. 467/2002 Z.z., par. 8, odst. 3),

- prevádzkovateľ liehovarníckeho závodu na pestovateľské pálenie ovocia je povinný viesť o výrobe liehu evidenciu, ktorá musí obsahovať : 1. meno a priezvisko, miesto trvalého pobytu a dátum narodenia pestovateľa, ktorý prevádzkovateľovi dodal surovinu na výrobu liehu, ktorú sám vypestoval, 2. množstvo a druh pestovateľom dodanej suroviny na výrobu liehu, 3. množstvo vyrobeného liehu a odovzdaného liehu pestovateľovi (Zákon č. 467/2002 Z.z., par. 8, odst. 5),

- Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky uloží pokutu prevádzkovateľovi od 3330€ (100 000 Sk) do 100 000€ (3 000 000 Sk), ak bez povolenia prevádzkuje liehovarnícky závod na pestovateľské pálenie ovocia, ktorému povolenie zaniklo alebo mu bolo odňaté (Zákon č. 467/2002 Z.z., par. 14, odst. 1b),

- v liehovare možno vyrábať destilát len z dopestovaného ovocia v miernom podnebnom pásme, z jeho kvasov, z plodov viniča hroznorodého v čerstvom stave alebo

v skvasenom stave vrátane ovocných vín a hroznových vín, ktoré neobsahujú cudzie cukornaté alebo iné prímеси (Zákon č. 653/2002 Z.z., par. 2, odst. 1),

- prevádzkovateľ liehovarnického závodu na pestovateľské pálenie ovocia oznamuje colnému úradu výrobu liehu pre pestovateľa najneskôr jeden pracovný deň pred dohodnutým dňom výroby; dátum výroby liehu možno oznamovať faxom alebo elektronicky; zaručený elektronický podpis ani písomné potvrdenie sa nevyžaduje (Zákon č. 105/2004 Z.z., čl. I, par. 19, odst. 6c),

- ak dôjde k zmene dátumu výroby liehu pre pestovateľa, prevádzkovateľ oznámi colnému úradu takúto zmenu bezodkladne a nový dátum výroby oznámi najneskôr jeden pracovný deň pred novým dátumom výroby. Zmenu dátumu výroby možno oznamovať faxom alebo elektronicky; zaručený elektronický podpis ani písomné potvrdenie sa nevyžaduje (Zákon č. 105/2004 Z.z., čl. I, par. 19, odst. 7),

- výrobné zariadenie v podnikoch na výrobu liehu musí byť zabezpečené uzávermi colného úradu a všetok vyrobený lieh musí byť registrovaný kontrolným liehovým meradlom (Zákon č. 105/2004 Z.z., čl. I, par. 20, odst. 2),

- právnickej alebo fyzickej osobe, ktorá vyrobila lieh v liehovarnickom závode na pestovateľské pálenie ovocia a nebola zaregistrovaná colným úradom, uloží colný úrad pokutu vo výške 110 % základnej sadzby dane pripadajúcej na množstvo takto vyrobeného liehu (Zákon č. 105/2004 Z.z., čl. I, par. 47, odst. 6),

- prevádzkovateľovi liehovarnického závodu na pestovateľské pálenie ovocia, ktorý vyrobil lieh pre pestovateľa v liehovarnickom závode na pestovateľské pálenie ovocia v iný deň, ako oznámil colnému úradu, a zmenu dátumu výroby liehu neoznámil colnému úradu bezodkladne, uloží colný úrad pokutu 330€ (10 000 Sk) (Zákon č. 105/2004 Z.z., čl. I, par. 47, odst. 7a),

- právnickej osobe alebo fyzickej osobe, ktorá má v držbe lieh, ktorého spôsob nadobudnutia nevie preukázať, uloží colný úrad pokutu vo výške dane pripadajúcej na množstvo liehu, ktorý má v držbe, zvýšenú o 170€ (5000 Sk), najmenej však 33300 € (1 000 000 Sk), ak ide o právnickú osobu, a 330 € (10 000 Sk), ak ide o fyzickú osobu, a takýto lieh zabezpečí (Zákon č. 105/2004 Z.z., čl. I, par. 48, odst. 9),

- základom dane je množstvo liehu vyjadrené v hektolitroch 100 % alkoholu (ďalej len „hl a.“) pri teplote 20°C. (Zákon č. 105/2004 Z.z., čl. I, par. 5, odst. 1),

- sadzba dane sa stanovuje takto :

a) základná sadzba dane 830€ (25 000 Sk)/ hl a.,

b) znížená sadzba dane 415€ (12 500 Sk)/ hl. a. (Zákon č. 105/2004 Z.z., č. I, par. 6, odst. 1),

- nepovolená výroba liehu

(1) kto bez povolenia vo väčšom množstve vyrába lieh alebo kto lieh bez povolenia vyrobený vo väčšom množstve prechováva alebo uvádza do obehu, potrestá sa, ak nejde o čin prísnejšie trestný, odňatím slobody až na dva roky,

(2) odňatím slobody na dva roky sa potrestá ten, kto neoprávnene vyhotoví alebo prechováva zariadenie na výrobu liehu (Zákon č. 300/2005 Z.z., par. 235),

- trest prepadnutia veci :

Súd uloží trest prepadnutia veci :

a) ktorá bola použitá na spáchanie trestného činu,

b) ktorá bola určená na spáchanie trestného činu,

c) ktorú páchatel získal trestným činom alebo ako odmenu zaň alebo

d) ktorú páchatel nadobudol za vec uvedenú v bode c) (Zákon č. 300/2005 Z.z., par. 60, odsek 1).

Záver

Cieľom práce bolo spracovať prehľad o súčasnom stave poznania v oblasti výroby ovocných destilátov. V práci sme sa preto zamerali na poznatky o surovinách určených na výrobu ovocných destilátov v pestovateľských páleniciach, bez ktorých by kvalitný destilát nemohol vzniknúť. Dôležitým faktorom pri výrobe ovocného destilátu je aj správny postup pri príprave kvasov a tiež aj destilačné procesy, ktoré majú svoje postupy v pestovateľských páleniciach.

Jedným z charakteristických prvkov ovocných destilátov je jemná chuť a aróma. Kvalita, chuť a aróma ovocných destilátov sa získava nielen výberom kvalitného ovocia, ale rovnako tak aj jeho kvalitným spracovaním.

V práci sme charakterizovali suroviny vhodné na prípravu ovocných destilátov, ako aj postup pri úprave týchto surovín. Ovocie musí byť kvalitné, dobre vyzreté a bez poškodenia alebo nahnitia. Iba tak môže destilát získať tú správnu chuť, arómu a kvalitu.

Po správnom výbere ovocia nasleduje príprava na kvasenie. Vhodne upravené, teda roztláčené alebo rozlisované ovocie uložíme do sudov na prípravu kvasu. Po prebehnutí kvasenia, ktoré sa pravidelne kontroluje nastáva fáza destilácie kvasu. Destilácia prebieha v dvoch fázach.

Na prípravu ovocných destilátov v pestovateľských páleniciach potrebujeme technické zariadenia a vybavenia na výrobu ušľachtilých destilátov, obsahujúce zariadenia na zvyšovanie koncentrácie alkoholu, prestupníky, chladiace zariadenia a epruvety. S pomocnými zariadeniami, ako sú kontrolné liehové meradlá, zariadenia na predohrev kvasu, filtre a čerpadlá, sa uskutočňuje záverečná fáza výroby ovocných destilátov v pestovateľských páleniciach.

Výroba ovocných destilátov v pestovateľských páleniciach je podmienená legislatívou, ktorú má každá krajina. Na Slovensku je výroba takýchto destilátov legislatívne určená jednotlivými zákonmi a vyhláškami Národnej rady Slovenskej republiky a vyhláškami jednotlivých ministerstiev. V práci charakterizujeme významné a dôležité zákony a vyhlášky týkajúce sa výroby liehu a destilátov. Spracovávame zákonmi stanovené sankcie za nedodržanie platnej legislatívy v oblasti produkcie liehu a destilátov na Slovensku.

Zoznam použitej literatúry

DRDÁK, Milan. 1996. *Základy potravinárskych technológií*. Bratislava : Malé centrum, 1996. 512 s. ISBN 80-967064-1-1.

DYR, Josef – DYR, Jan E. 1997. *Výroba slivovice a jiných pálenek*. 4. vyd. Praha : Maxdorf, 1997. 219 s. ISBN 80-85800-80-2.

KAŠČÁK, Ján Silvester – KOŽDOŇ, Peter. 1996. *Príprava ovocných destilátov v pestovateľských páleniciach*. Bratislava : Minor, 1996. 31 s. ISBN 80-901407-6-9.

KELBLOVÁ, Miloslava. 1996. *Encyklopedie nápojů*. Praha : Grada Publishing, 1996. 182 s. ISBN 80-9000250-8-0.

OPÁTH, Rudlof. 2007. *Výroba ovocných destilátov*. Topoľčany : Prima print s.r.o., [2007]. 90 s. ISBN 978-80-89017-07-2.

ROSOL, Mikuláš. 2002. *Pálenka ... a jej výroba*. Levice : IPA, 2002. 74 s. ISBN 80-88773-09-1.

RUŽBARSKÝ, Juraj. 2005. *Potravinárska technika*. Prešov : Fakulta výrobných technológií, 2005. 564 s. ISBN 80-8073-410-0.

SCHEHL, Beatus – SENN, Thomas et al. 2007. Contribution of the fermenting yeast strain to ethyl carbamate generation in stone fruit spirits. IN *Applied Genetics and Molecular Biotechnology*, volume 74, 2007, number 4, p. 843-850.

ŠKOPEK, Josef. 2003. *Výroba destilátů z vlastního ovoce*. České Budějovice : DONA, 2003. 139 s. ISBN 80-7322-045-8.

TRNKA, Radek. 2001. *Tajemství výroby : vína, likéry a destiláty*. Praha : Grada Publishing, 2001. 132 s. ISBN 80-247-9003-3.

UHROVÁ, Helena. 2003. *Děláme si sami : slivovici, meruňkovici, hruškovici, jablkovici a jiné ovocné destiláty, vína, šťávy a sirupy*. [Český Těšín]: Vikend, 2003. 109 s. ISBN 80-7222-180-9.