

LIHOVINY JAKO „ZDRAVOTNĚ NEZÁVADNÉ“ POTRAVINY?

DOC. ING. KAREL MELZUCH, CSc.

ÚSTAV KVASNÉ CHEMIE A BIOINŽENÝRSTVÍ, VŠCHT PRAHA

KAREL.MELZUCH@VSCHT.CZ

Historie výroby lihovin

Historie destilovaných nápojů není sice tak stará jako historie nedestilovaných fermentovaných nápojů, ale destiláty přesto zasáhly významně do vývoje lidské společnosti již před mnoha stoletími. Kdy se poprvé podařilo vyrobit destilát se přesně neví. Někteří historici uvádějí, že k tomu došlo patrně v italských klášterech, jiní zase, že princip destilace znali již Egypťané, nebo se uvádí, že již Číňané znali tajemství destilace a vychutnávali destilované produkty již 1000 roků př. Kr. Při procházce dějinami alkoholických nápojů nesmíme zapomenout ani na přínos alchymistů v rozvoji nejen destilace, ale i při hledání surovin pro výrobu destilátů. Tak se začínají používat lihové extrakty některých léčivých rostlin k výrobě destilátů, což mělo význam i pro zvýšení jejich spotřeby. Alchymisti nazývali čistý alkohol „argentum vivum vegetabile“ (rostlinné živé stříbro), nebo „mercurium vegetabile“ (rostlinná rtuť), což ukazuje na to, že jej považovali za první stupeň k získání kamene mudrců. A tak jim asi toto tekuté stříbro pomáhalo při překonávání výrobních neúspěchů. Teprve až v 15. století doznávají destiláty širokou oblibu. Nemalou měrou k tomu přispělo i poznání léčivých účinků, či snad spíš účinků utišujících různé bolesti. Při řádění moru v Evropě ve 14. století se doporučovalo konzumovat destiláty jako utišující prostředky. Obecně byl takto doporučován rektifikovaný líh. Proto také destilát dostal latinský název „Aqua vitae“, neboli „voda života“. Obliba lihu a destilátů se odráží i v názvech např. spiritus vini (duch vína). Do českých zemí se výroba destilátů dostala z Vlach a Francie přes Německo. První dochované zprávy o destilátech pocházejí z doby Jana Lucemburského, ale výroba se rozšířila teprve za Karla IV. Především se však jednalo hlavně o vinný destilát. Značné rozšíření destilace vína ve Francii se datuje až od 17. století, protože se zvyšováním kvality

vína se horší vína nemohla na trhu uplatnit a tak je výrobci začali destilovat. Ani tento destilát však nenašel hned své ctitele a tak došlo náhodně k uchovávání přebytků v dřevěných sudech, což vlastně znamenalo další a významný krok k získání kvality tak zvaným stařením destilátu. První větší vinopalna v českých zemích byla založena až za vlády Václava IV. v Horách Kutných a je známo, že zdejší horníci dostávali i malý příděl destilátu jako ochranu proti chladu a vlhku. V 15. století se v Čechách objevilo úředně nové řemeslo a jeho nositelé se honosili názvem paliči vína či vinopalové. Většinou se páliho skoro vše zkvašené – víno, pivo a i vinné nebo pivní kaly, dále se jako suroviny pro kvašení používaly různé slady a dokonce i nesladované obiloviny. 16. století přichází i s destilací kvasů z jiných surovin, jako jsou trnky, hrušky, jablka, šípky, bezinky, jalovec a to často i s přísadami různých koření, ovocných šťáv, bylin aj. Nikdo by asi v té době nečekal, že se právě z této skoro domácí výroby destilátů vyvine během staletí významné tradiční lihovarnické odvětví v některých oblastech Čech, Moravy a Slezska. V 18. století dochází k velkému rozmachu vinopalnictví (neznamená to však jen destilaci vína) a objevuje se i další surovina – brambory. Nejrozšířenějším destilátem v této době však byla žitná či rezná kořalka. Tento název pochází ze staročeského názvu gorzalka a proto by výstižnější název měl být hořalka, ten se však neujal.

Kvalita destilátů se však zvýšila teprve, když se výroba vymkla z rukou alchymistů; v první řadě se začaly pro výrobu využívat jen ty frakce destilátu, které mají vhodné senzorycké vlastnosti a za druhé se začíná měnit i konstrukce destilačních zařízení a konstrukční materiály. Objevují se zařízení sestávající z nádoby, ve které se kvas zahřívá a páry, které zde vzniknou se vedou potrubím do chladících prostorů, kde dojde ke kondenzaci par. Varné nádoby byly na začátku zabudovány do komor z jílu nebo cihel. Potrubí odvádějící lihové páry měla často zvláštní tvar, který si u některých tradičních destilátů tento tvar uchoval až do dnešních dnů. Připomeňme si nádherný labutí krk vařáků používaných při destilaci skotské whisky. Většina destilačních postupů je stále ještě periodická, po šaržích, i když kontinuální destilace je známa již od začátku 19. století.

Na světě se vyrábí velké množství různých destilátů. Každý národ nebo určitá větší lokalita má nějaký typický destilát, který dokonce spojuje lidi různých politických a náboženských přesvědčení. Generace lidí určitého regionu si vytvořila určitý senzorycký model destilátu, který je do jisté míry nadřazen nad ostatní. Pro obyvatele Ruska, Ukrajiny, Polska je to vodka, pro Brity je to „Scotch whisky“, pro Američany to může být americká Bourbon whiskey, pro Rakušany a obyvatele jižního Německa to bývá „Obstler“ – destiláty z ovoce, pro Mexičany to je tequila (destilát z agáve), pro Peruánce je to pisco (destilát ze

speciální odrůdy vinných hroznů), pro Brazilce cachasa (destilát z cukrové třtiny) a tak bychom mohli podniknout dlouhou a zajímavou cestu kolem světa a ochutnávat jednotlivé produkty vyvíjené generacemi obyvatel této země. Chce-li však někdo skutečně proniknout do duše destilátu, musí nejen zapojit všechny své čichové a chuťové smysly, ale měl by proniknout dál a pochopit i duši národa, který do toho destilátu předal něco ze sebe, ze své minulosti a současnosti.

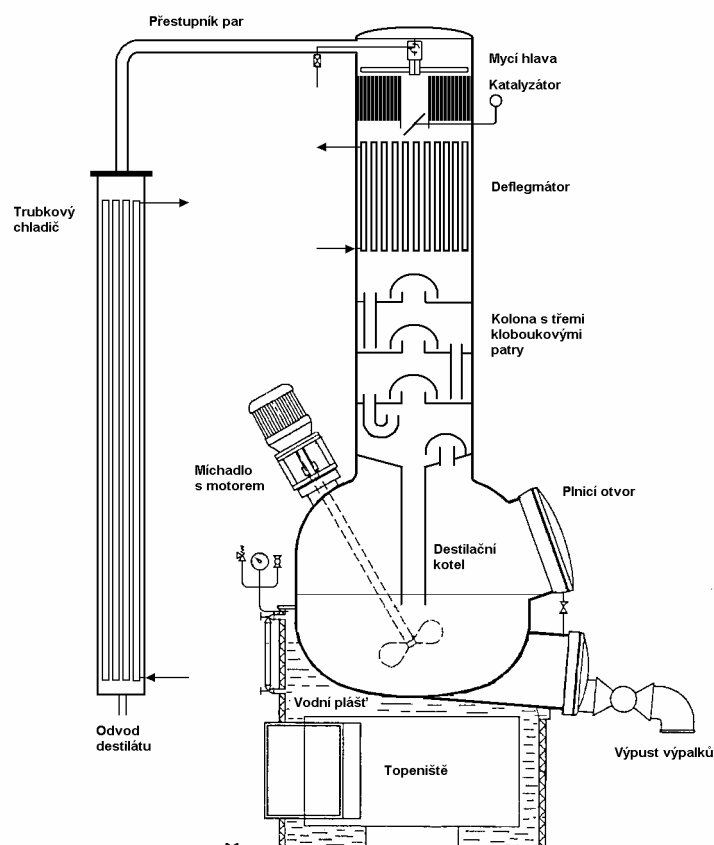
VÝROBA LIHOVIN A JEJÍ LEGISLATIVNÍ RÁMEC

V celosvětovém měřítku má výroba lihovin stále stoupající trend a to i přes rozsáhlou zdravotnickou kampaň vedenou ve vyspělých státech proti nadměrné konzumaci alkoholických nápojů. Dominantní postavení na světovém trhu si stále udržuje whisky (whiskey), v Evropě a Severní Americe se produkce různých druhů whisky podílí na celkovém množství vyráběných lihovin cca 40 %. Od 80. let 20. století směřuje vývoj ve spotřebě a oblibě lihovin od silně aromatických druhů k lihovinám spíše neutrálního nebo mírně aromatického charakteru, to se projevilo i v prudkém nárůstu oblíbenosti ginu a vodky jako neutrální lihoviny. V poslední době se stále více prosazují lihoviny s nižším obsahem ethanolu a to zejména ve formě emulzních lihovin. Na trhu v ČR si dominantní postavení již několik let udržuje výrobek Fernet Stock, příp. Fernet Stock Citrus.

Lihoviny jsou alkoholické nápoje, které obsahují nejméně 15 % obj. ethanolu, kromě piva a vína. Pro výrobu lihovin se smí používat výhradně „kvasný“ ethanol, který je tvořen během fermentace ze zkvasitelných surovin činností vhodných mikroorganismů (kvasinek) a izolován následnou destilací. Použití lihu syntetického je ze zdravotního hlediska nepřijatelné vzhledem k obsahu některých nefyziologických doprovodných látek jako 1,1-dimethylethanol (terc.butanol), 2-butenal (krotonaldehyd) aj..

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

- **lihoviny vyráběné tzv. studenou cestou (bez kvašení)** - připravují se mícháním jednotlivých komponent, základní složkou je líh kvasný rafinovaný (vyrobený odděleně v lihovarech) a dalšími složkami jsou cukr, ovocné sukusy a šťávy, víno, destiláty, extrakty bylin a drog, aromatické látky, voda a další (vodka, gin, Becherovka, tuzemák, fernet aj.),
- **lihoviny vyráběné kvasným pochodem (destiláty, pálenky)** - ethanol vzniká přímo z kvašením sacharidických surovin použitých pro výrobu lihovin, následující destilací a dalšími úpravami destilátu se získává konečný výrobek, jehož charakter je určen původní zpracovávanou surovinou (slivovice, calvados a další ovocné destiláty, whisky, brandy, rum, tequila, mezcal, arrak, ...).



Moderní destilační aparát s kolonou, deflegmátorem a katalyzátorem pro jednostupňovou destilaci kvasů (firma Holstein, SRN)

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

- neslazené (vodka, destiláty, aj.),
- slazené,
- likéry s obsahem cukru nejméně 100 g v 1 l lihoviny (Praděd, Becherovka, Griotka aj.),

- krémy s obsahem cukru nad 250 g v 1 l lihoviny (kávový krém apod.),
- krystalické likéry obsahují část cukru (sacharosy nebo laktosy) ve formě nerozpuštěných krystalků (krystalická kmínka),
- emulzní lihoviny - krémovité konzistence a žádané hustoty výrobku se dosáhne vytvořením jemné a stálé emulze směsi žloutků, mléka, cukru a lihu (vaječný likér) nebo přísadkou „kalící“ složky, většinou na bázi modifikovaných dextrinů (módní řídké emulzní lihoviny).

Tab. 1 Rozdělení lihovin do skupin a podskupin podle zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách, a vyhlášky MZe č. 45/2000 Sb. pro komoditu alkoholických nápojů

Skupina	Podskupina
destilát	vinný destilát
	vínovice neboli brandy nebo Weinbrand
	matolinovice vinná
	matolinovice ovocná
	mlátovice
	korintská pálenka neboli Raisin brandy
	rum
	whisky nebo whiskey
	obilný destilát nebo obilná pálenka nebo obilná lihovina
	průtahový destilát
	ovocný destilát
	průtahový ovocný destilát (Geist)
	borovička průtahová neboli borovičková pálenka průtahová
	destilát z cidru nebo perry
	pivní pálenka nebo Bierbrand
	tequila
	kategorizovaná lihovina
aquavit nebo akvavit	
borovička kvasná	
genever nebo jenever	
gin	
pastis	
ouzo	
hořcová pálenka	
vodka	
tuzemský rum	
hořká lihovina	

	ovocná lihovina
	lihovina s přídavkem ovocného destilátu
	<i>ostatní lihovina</i>
	<i>míchaná lihovina</i>

Kvasný neboli fermentační způsob výroby ethanolu je založen na působení enzymů mikrobiální buňky (většinou buněk některých kvasinek) v procesu, kterému se říká **lihové kvašení**. Jde o proces, který probíhá převážně bez přístupu vzduchu (anaerobně), i když nejde v případě kvasinek o striktně anaerobní podmínky. Mírné provzdušnění kvasného média, hlavně na začátku fermentace, je příznivé pro potřebný nárůst buněk a jejich aktivitu. Při lihovém kvašení dochází k postupnému rozkladu sacharidů enzymy mikroorganismů a uvolňování energie, její menší část je fixována ve formě ATP, zbytek je přeměňován na teplo. Lihovou fermentaci je možné popsat Guy-Lussacovou rovnicí:

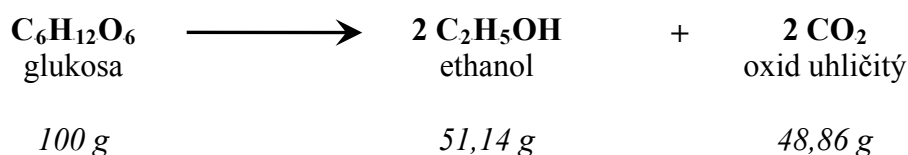


Schéma 1 Vznik etanolu při kvašení cukrů

Hlavním produkčním mikroorganismem jsou kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*, které se vyznačují vysokou rychlostí tvorby ethanolu, vysokou tolerancí k ethanolu a nízkou produkcí vedlejších metabolitů. Při lihové fermentaci za anaerobních podmínek je glukosa nejprve odbourávána v procesu glykolýzy na pyruvát, který je dekarboxylován a vzniklý acetaldehyd redukován na ethanol (tzv. Embden-Mayerhof-Parnasovo schéma).

CHEMICKÉ SLOŽENÍ OVOCNÝCH DESTILÁTŮ

Na složení ovocných destilátů se uplatňuje již surovina použitá k jejich výrobě. Nepochybný význam má dále vlastní technologické zpracování především kvasný proces a v konečné fázi průběh a kontrola destilace. Mimo etanol a vodu, které tvoří zásadní

podíl pálenek se na aromatu a chuti účastní celá řada sloučenin především dalších nižších alifatických alkoholů (metanol, 1-propanol, 1-butanol, 2-methyl-1-propanol, 2-methyl-1-butanol, 3-methyl-1-butanol, i a další alkoholy). Z aromatických a heterocyklických alkoholů vznikají při kvašení benzylalkohol a 2-fenylethanol, z heterocyklických alkoholů pak furfurylalkohol. Vesměs se jedná o alkoholy vznikající jako vedlejší produkty alkoholického kvašení. Všechny se vyznačují výraznými sensorickými vlastnostmi. Z vícemocných alkoholů se v ovocných destilátech vyskytuje 2,3-butandiol a glycerol. Další skupinu, která podstným způsobem ovlivňuje sensorické vlastnosti ovocných destilátů tvoří aldehydy. Ty pocházejí jednak ze zpracovávané suroviny a jednak vznikají během kvasného procesu i během destilace a staření. Mezi hlavní zástupce této skupiny chemických látek patří acetaldehyd, benzaldehyd a furankarbaldehyd. V ovocných destilátech jsou dále zastoupeny těžké alifatické kyseliny především kyselina octová, dále kyselina mravenčí máselná a z vyšších kyselin pak kyselina kapronová, kaprylová, kaprinová a laurová. Typickým zástupcem v destilátech z jaderného ovoce je kyanovodík. Z dalších složek ovocné destiláty obsahují estery, aminy, amidy a další sensoricky významné látky, které jsou přítomny ve zpracovávané surovině (terpény, acetaldehyd atd.).

Methanol

Methanol je pravidelnou součástí všech ovocných destilátů. Jeho původ pochází z pektinových látek (pektin je kyselina polygalakturonová částečně esterifikovaná metanolem a neutralizována vápenatými ionty). Při kvasném procesu dochází k jeho uvolňování. Z toho, co bylo uvedeno, plyne, že nejvyšší množství metanolu je obsaženo v destilátech z ovoce s jeho vysokým obsahem. Značné koncentrace metanolu jsou přítomny v destilátech, které byly vyrobeny ze zkvašených výlisků ovoce (z matolin). Podle Dyra obsahuje vinný destilát nejméně 0,35 % hm. metanolu, destilát z matolin až 4,0 % a v rektifikovaném alkoholu z matolin 0,54-1,90 % hm. U ovocných destilátů bývá poměr methanolu k ethanolu (8-42): 1000. Obsah methanolu v alkoholických nápojích je legislativně regulován.

Ethanol

Ethanol se zpravidla nepovažuje za významnou aromatickou látku, přesto však má značný vliv na vůni a chuť mnoha nápojů. Podstatným způsobem však ovlivňuje, jejich energetickou hodnotu (1g ethanolu má energetickou hodnotu 29 kJ tj. 7kcal). Množství

ethanolu závisí především na množství zkvasitelných cukrů v surovině, druhu a kmeni použitých kvasinek, teplotě při fermentaci a na dalších faktorech.

Vyšší alkoholy

Vyšší alkoholy hrají velmi důležitou úlohu na sensorickou jakost ovocných destilátů, neboť tvoří podstatnou složku přiboudliny. Jejich výskyt v ovocných destilátech je spojen jednak s jejich výskytem v použité surovině (většinou jsou však přítomni jen ve velmi nízkých koncentracích), jednak a to v podstatně větší míře vznikají během kvasného procesu činností kvasinek a bakterií. U ovocných destilátů je nutné považovat přiboudlinu za nositele charakteristických sensorických vlastností této skupiny kvasných alkoholických nápojů. Její množství je tedy nutné regulovat. Z hlediska kvality konečného produktu velmi nízké koncentrace, právě tak jako velmi vysoké koncentrace přiboudliny jsou z kvalitativního hlediska nežádoucí. Výrobky s nízkým obsahem přiboudliny ztrácejí typické aroma charakteristické pro daný výrobek a výrobky s příliš vysokým obsahem přiboudliny přehlušují celkové aróma a mají již nežádoucí sensorické vlastnosti. Bezprostředními prekursory vyšších alkoholů jsou aldehydy vznikající jako vedlejší produkty metabolismu kvasinek. Alkoholdehydrogenasy redukují tyto aldehydy na odpovídající alkoholy. V relativně značných koncentracích bývá přítomen 2-methyl-1-propanol neboli isobutanol (vzniká z aminokyseliny valinu) a 3-methyl-1-butanol neboli isoamylalkohol (vzniká z aminokyseliny leucinu). Oba alkoholy mají značný vliv na aróma alkoholických nápojů (schéma 2).

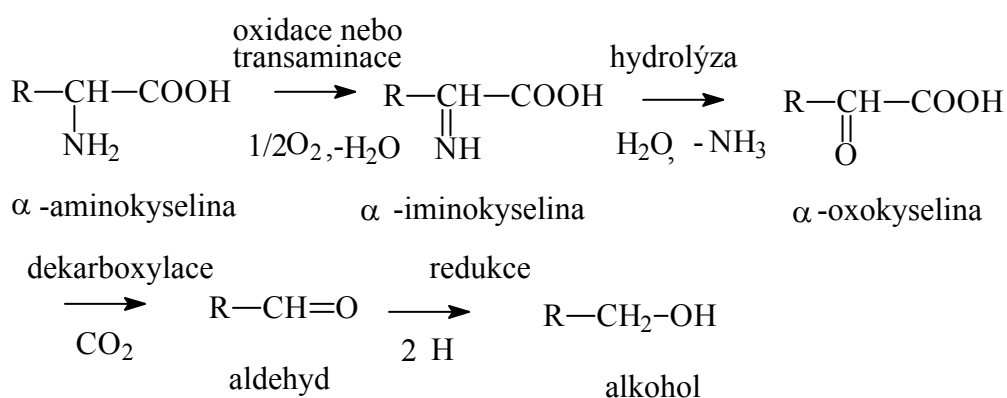


Schéma 2 Vznik alkoholů přiboudliny z aminokyselin

V menším množství se tvoří další složky přiboudliny např. opticky aktivní amylalkohol tj. (*S*)-(-)-2methyl-1-butanol (vzniká z aminokyseliny isoleucinu), dále

1-propanol (vzniká z aminokyseliny threoninu) a 1-butanol (vedlejší produkt biosyntézy isoleucinu z threoninu dekarboxylací α -oxovalerátu a redukcí butanalů - schéma 3).

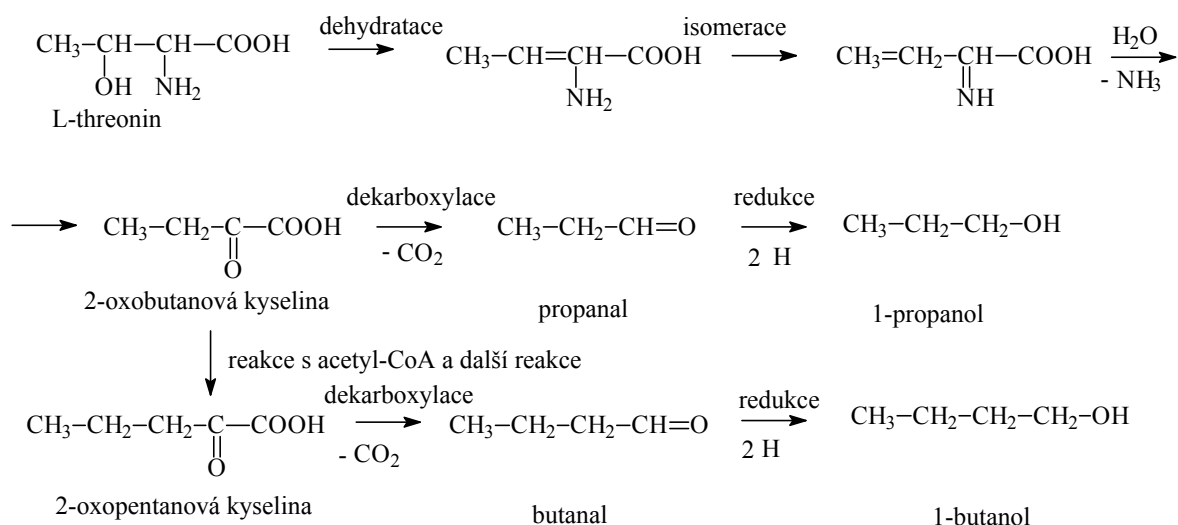


Schéma 3 Vznik 1-propanolu a 1-butanolu z threoninu

Benzylalkohol

Vzniká jako sekundární látka při fermentačních procesech redukcí benzaldehydu, který je degradačním produktem kyanogenních glykosidů. V ovocných destilátech, které se vyrábějí zpracováním celých plodů tedy včetně pecek (v nich je nejvyšší koncentrace těchto kyanogenních glykosidů, reprezentovaných především amygdalinem) se benzylalkohol vyskytuje v relativně značném množství (obvykle 20-70 mg v 1 litru absolutního ethanolu). Vedle benzaldehydu vzniká během kvašení z fenylalaninu i jeho vyšší homolog fenylethanol.

Furfurylalkohol vzniká především z 2 furankarbaldehydu (degradačního produktu cukrů v kyselém prostředí) redukcí nebo Cannizzarovou reakcí.

2,3-Butandiol

Je nejvýznamnějším diolem vyskytujícím se v alkoholických (schéma 4). U kvasinek je jeho prekursorem kyselina pyrohroznová.

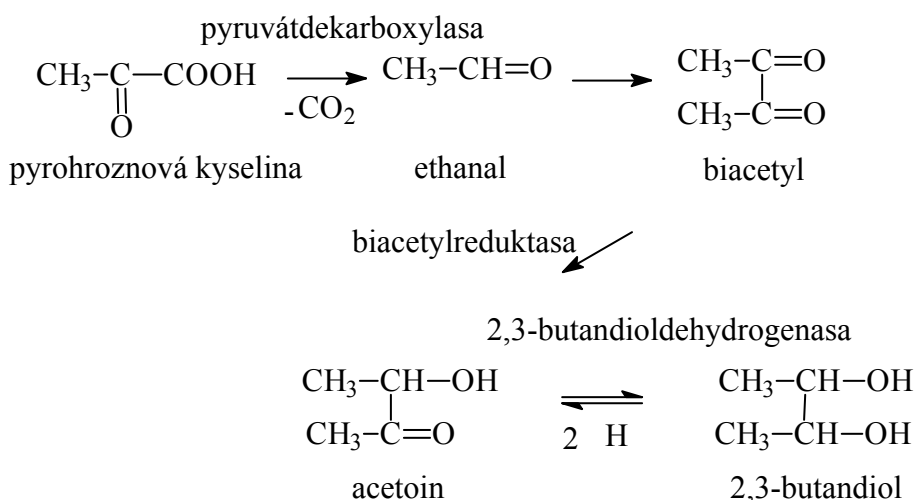


Schéma 4 Vznik 2,3-butandiolu

Z polyolů se v alkoholických nápojích vyskytuje nejčastěji glycerol (1,2,3-propantriol), který vzniká jako vedlejší produkt při alkoholovém kvašení. Množství glycerolu závisí hlavně na použitém kmeni kvasinek a teplotě během fermentace (více glycerolu vzniká při vyšších teplotách).

Aldehydy

Část aldehydů přechází do ovocných destilátů již ze zpracovávaného ovoce (vyšší koncentrace jsou přítomny v přezrálém ovoci, které se nejčastěji pro výrobu ovocných destilátů nejčastěji pro jeho vysokou cukernatost používá). Vznikají rovněž z běžných aminokyselin a nenasycených mastných kyselin přítomných v lipidech. V alkoholických nápojích vznikají karbonylové sloučeniny degradací sacharidů (metanal, ethanal, biacetyl, 2-furankarbaldehyd). Z aminokyselin vznikají aldehydy jako sekundární produkty alkoholového kvašení a při termických procesech Streckerovou degradací. Z glycinu takto vzniká methanal (formaldehyd), z alaninu ethanal (acetaldehyd), z threoninu propanal, z valinu 2-methylpropanal, z leucinu 3-methylbutanal, z isoleucinu 2-methylbutanal. Alifatické aldehydy s 1-7 atomy uhlíku v molekule mají zpravidla ostrou, štiplavou a někdy žluklou vůni, aldehydy s 8-14 atomy uhlíku se již vesměs vyznačují příjemnou vůní. Vyšší aldehydy jsou zpravidla bez pachu. Při opatrné destilaci značná část vyšších aldehydů zůstává ve výpalcích.

Methanal je přítomen v alkoholických nápojích. Jeho koncentrace jsou však velmi nízké, neboť jako velmi reaktivní látka vstupuje do reakcí s dalšími látkami. Vykazuje ostrou štiplavou vůni.

Ethanal se ve velkém množství vyskytuje v alkoholických nápojích kde vzniká jako produkt odbourávání sacharidů kvasinkami. Vykazuje štiplavou ovocnou vůni.

Propenal (akrolein) nenasycený aldehyd je také přítomen v mnoha alkoholických nápojích. Vzniká z přehřátých tuků nebo přímo dehydratací volného glycerolu. Vykazuje štiplavou vůni.

Z aromatických aldehydů tvoří důležitou složku všech destilátů získaných kvašením peckového ovoce benzaldehyd (je součástí kyanogenního glykosidu amygdalinu, přítomného ve větším především v peckách).

2-Furankarbaldehyd (furaldehyd) a jeho derivát 5-hydroxymethyl-2-furankarbaldehyd vznikají působením kyselin na cukry (schéma 5). V alkoholických nápojích především v destilátech vnikají při destilaci kyselých kvasů. Přestože má relativně vysoký bod varu (162 °C) těká spolu s alkoholovými a vodními parami. Jeho koncentrace bývá nejvyšší převážně v prokapu. V 1 litru absolutního alkoholu ve slivovici se může podle povahy kvasu vyskytovat v průměru kolem 23 mg, v třešňovici 5 mg, jablkovici a hruškovici 8 mg a ve vinném destilátu 7 mg 2-furankarbaldehydu.

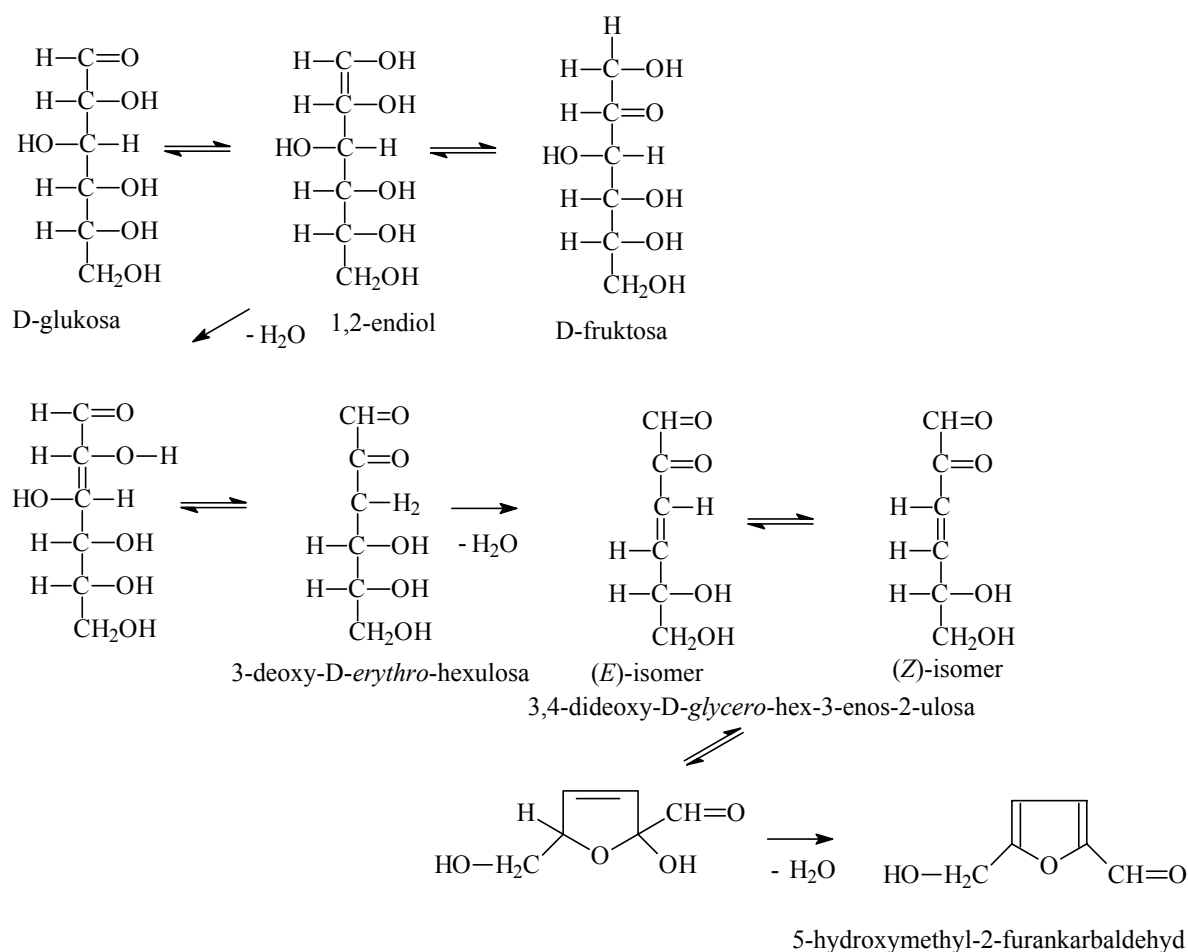


Schéma 5 Dehydratace D-glukosy a D-fruktosy

Acetaly

Acetaly se vyskytují všude tam kde jsou přítomny aldehydy současně s přebytkem alkoholů. V relativně velkém množství jsou proto přítomny ve všech alkoholických nápojích, především však v destilátech s vyšším obsahem ethanolu (podíl aldehydů vázaných jako acetaly nepřesahuje zpravidla 10-30 % celkového obsahu aldehydů.

Ethanal je reaktivnější než vyšší alkanaly alkenaly a aromatické aldehydy a je v alkoholických nápojích přítomen v nejvyšším množství. Nejběžnější látkou vyskytující se v alkoholických nápojích je proto acetal (diethylacetal neboli 1,1-diethoxyethan) vznikající reakcí ethanalu s ethanolem. Acetaly se vyznačují velmi příjemnou vůní podobnou původním karbonylovým sloučeninám, avšak slabší a jemnější, přispívají tedy k zjemnění vůně ovocných destilátů. Slivovice běžně obsahuje kolem 70 mg , třešňovice 40-70 mg vinný destilát 20-185 mg acetalu v 1 litru absolutního alkoholu. V menším množství se vyskytují v alkoholických nápojích acetaly odvozené od formaldehydu a ethanolu a acetaly odvozené od vyšších aldehydů a acetaly vzniklé z alkoholů přiboudliny. Acetaly destilují bez rozkladu, varem s kyselinami se štěpí na příslušný aldehyd a alkohol.

Organické kyseliny

Kaboxylové kyseliny jsou významné složky především produktů rostlinného původu. Ovlivňují průběh enzymových a chemických reakcí, činnost mikroorganismů, organoleptické a technologické vlastnosti.

V ovocných destilátech je přítomna kyselina mravenčí buď jako volná nebo esterifikovaná. Vzniká zde vedle ethanolu a octové kyseliny jako vedlejší produkt kvašení. Kyselina octová se do ovocných destilátů dostává jednak přímo ze zpracovávaného ovoce, jednak vzniká při kvašení a dále při destilaci kdy vzniká jako degradační produkt cukrů a jiných složek ovoce při termických procesech. Kyselina octová (volná nebo ve formě esteru) představuje hlavní organickou kyselinu ovocných destilátů Také další homology, propionová (propanová), máselná (butanová), isomáselná (2-methylpentanová), valerová (pentanová) isovalerová (3-methylbutanová), kapronová (hexanová), kaprylová (oktanová) a kaprinová (dekanová) vznikají jako vedlejší produkty kvašení a v malém množství bývají přítomny v ovocných destilátech (těkají s vodní parou) buď ve volné formě nebo jako estery. Podstatně větší množství jich zůstává ve výpalcích, odkud se někdy získávají přeháněním s vodním parou a dále se používají k aromatizování umělých destilátů.

Procentický obsah jednotlivých organických kyselin (volných i esterově vázaných) ve slivovici bývá kyseliny mravenčí 3,8 %; octové 76,9 %; máselná 10,5 %; vyšší mastné

kyseliny 8,8 % v třešňovici kyseliny mravenčí 2,9 %; octové 70,1 %; máselná 15,7 %; vyšší mastné kyseliny 11,3 %.

Estery

Ve všech druzích ovoce patří estry k nejrozšířenějším sloučeninám. Doprovázejí často příslušné karboxylové kyseliny a alkoholy Jsou tedy důležitou složkou především primárního aromatu ovoce. Estery nižších mastných kyselin s nižšími alifatickými alkoholy jsou v ovocných destilátech významnými vonnými látkami. Do destilátů se dostávají jednak přímo ze zkvašovaného ovoce, jednak v malém množství vznikají sekundárně esterifikací kyselin alkoholy (ethanolem nebo alkoholy přiboudliny-tato neenzymová esterifikace je však velmi pomalá) acidolýzou (reakcí esterů s kyselinami), alkoholýzou (reakcí esterů s alkoholy nebo esterovou výměnou (reakcí estrů navzájem) během stárnutí . Z nižších mastných kyselin je v esterech ovocných destilátů nejčastěji vázaná kyselina octová, méně často jsou v esterech ovocných destilátů vázány ostatní kyseliny jako kyselina mravenčí, propionová, máselná, isomáselná a další. Z alkoholů je v těchto esterech nejčastěji vázán ethanol. Vyskytují se však také estery metanolu, butanolu, i vyšších alkoholů. Estery nízkomolekulárních kyselin a alkoholů mají obvykle ovocnou vůni a přispívají k požadovaným organoleptickým vlastnostem ovocných destilátů. Obecně v alkoholických nápojích je nejběžnějším esterem ethylacetát. Ve slivovici se obsah esterů pohybuje v rozmezí 740-11050 mg, v třešňovici 1530-3130 mg, v jabkovicí 1120-1570 mg v 1 litru absolutního alkoholu.

Kyanovodík

Kyanovodík vzniká enzymovými nebo chemickými reakcemi z kyanogenních glykosidů. V našich podmínkách je nejdůležitějším kyanogenním glykosidem amygdalin, přítomný v rostlinách čeledi růžovitých, (*Rosaceae*). Jeho významnými zdroji jsou hořké mandle a pecky švestek, meruňk, broskví a třešní. V malém množství je také obsažen v jádrech jablek a hrušní. Amygdalin se enzymově štěpí více či méně specifickými β -glukosidasami (např emulsinem) za vzniku glukosy a benzaldehydkyanhydrinu. Dalším enzymem podílejícím se na rozkladu kyanogenních glykosidů je hydroxynitrilýasa, která následně katalyzuje štěpení kyanhydrinu na benzaldehyd a kyanovodík (schéma 3). V ovocných destilátech se obvykle vyskytují jen stopy volného a jen malé množství vázaného kyanovodíku (slivovice 7-67 mg v 1 litru destilátu), koncentrace benzaldehydkyanhydrinu se obvykle pohybuje v rozmezí 36-331 mg v 1 litru destilátu.

Vyšší koncentrace se vyskytují v třešňovici (velké množství pecek na hmotnost zpracovávané dužiny třešni). Koncentrace volného kyanovodíku se pohybuje v množství 0-16 mg, vázaného 46-88 mg a koncentrace benzaldehydkyanhydrinu 226-434 mg v 1 litru destilátu.

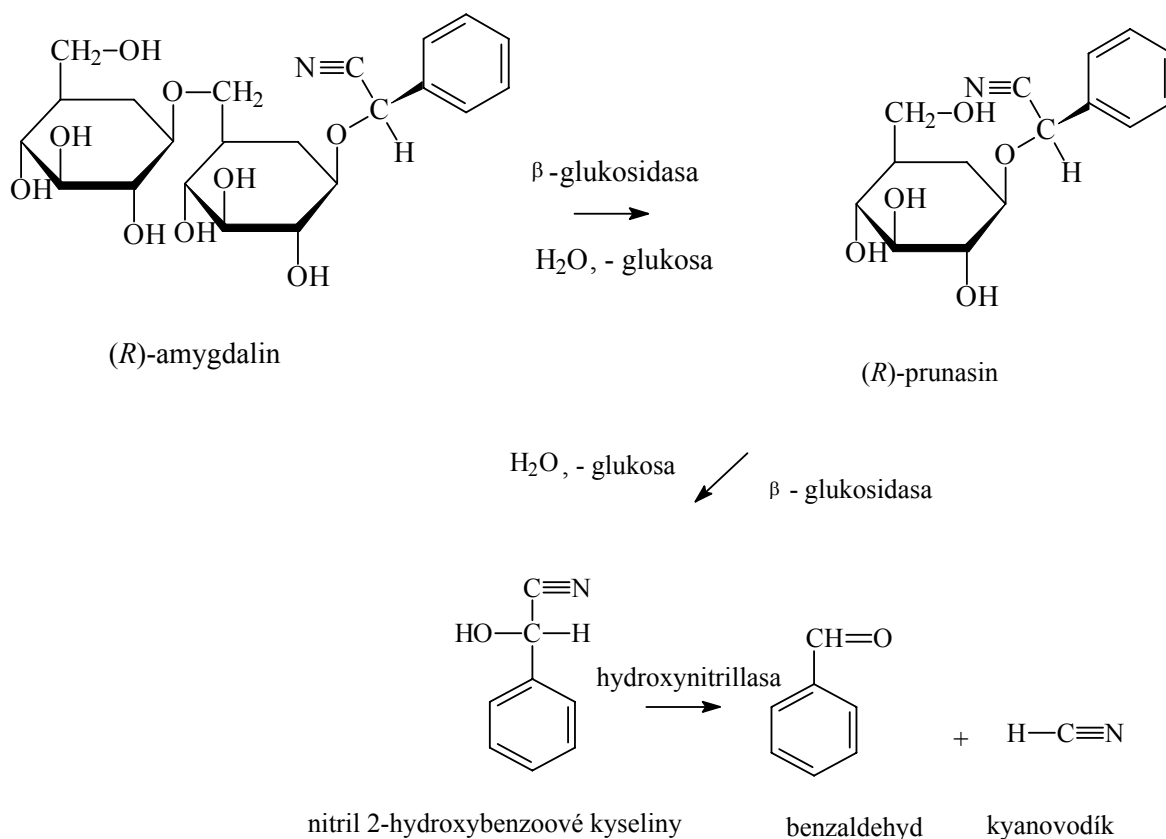


Schéma 6 Vznik kyanovodíku z amygdalinu

Vady ovocných destilátů

Výroba kvalitních ovocných destilátů je náročnou technologickou operací. Kvalita vyrobených destilátů je ovlivňována mnoha faktory. Jedním z hlavních faktorů je kvalita zpracovávaného ovoce. Zpracovávané ovoce musí být dostatečně zralé (to zajišťuje potřebně vysokou cukernatost a současně i přítomnost typického aróma v maximální možné míře). Současně však zpracovávané ovoce musí být prosté nahnilého a jinak znehodnoceného ovoce. Není-li surovina dostatečně vytříděná (není-li odstraněno nahnilé a jinak zkažené ovoce před zákvasem) získává se produkt horší kvality. V tomto případě vznikají ve vyšších koncentracích sekundární metabolické produkty kvašení jakými jsou vyšší alkoholy, organické kyseliny a další sloučeniny (aminy, dusíkaté a siřné heterocyklické sloučeniny) a jsou přítomny i produkty metabolismu hnilobných bakterií,

kteře se v hotovém výrobku senzoricky projevují atypickou chutí a vůní. Určitého zlepšení senzorické kvality destilátů vyrobených za těchto podmínek lze dosáhnout dalším přepálením. Zde platí, že čím je přepalování pomalejší tím se dosáhne lepšího oddělení úkapu od jádra a jádra od dokapu. tedy pomalejším přepálením lze do určité míry zlepšit kvalitu ovocných destilátů vyrobených ze špatně tříděné suroviny.

Kvalitu ovocných destilátů ovlivňuje i způsob kvašení, i zde je nutné dodržovat přísně technologické podmínky odpovídající optimálnímu průběhu kvašení, neboť i když byla k výrobě použita dobrá a dobře vytríděná surovina může dojít k atypickému kvašení, které vede opět ke zhoršení kvality vyrobeného ovocného destilátu. Určité nápravy v kvalitě lze opět dosáhnout přepálením takovýchto destilátů.

Kvalita ovocného destilátu může být zhoršena i nevhodným způsobem vlastní destilace. O možnosti lepšího oddělení úkapu a dokapu od jádra bylo již diskutováno. U starších destilačních přístrojů docházelo v některých případech k připalování kvasu a tím i ke vzniku připálené vůně a chuti destilátu. Určitého zlepšení (tedy odstranění připáleného charakteru destilátu) je možné v tomto případě dosáhnout filtrací výrobku přes aktivní uhlí. Zde je nutné zdůraznit, že při tomto procesu dochází i částečnému odstranění vonných a chuťových látek. Tento způsob se však doporučuje používat jen u velmi špatných a podřadných destilátů.

Zákaly u ovocných destilátů jsou dvojího druhu přirozené (zakalen je i vysoko-percentní destilát) což je způsobeno vysokým obsahem silic při zpracování suroviny s jejich vysokým obsahem (jalovčiny a celé pomeranče) a zákaly vznikající ředěním vysokoprocentních destilátů (snižuje se rozpustnost látek dobře rozpustných v ethanolu). Tyto zákaly vznikají především pokud se při destilaci špatně oddělí dokap od jádra. Příčinou zákalu může být i nekvalitní voda (především tvrdá voda) v těchto případech dochází většinou až postupem času ke vzniku zákalů způsobených vysrážením uhličitánů a síranů vápenatých případně i sloučenin železa. K tvorbě těchto zákalů dochází především při nízkých skladovacích teplotách. V ovocném destilátu železnaté ionty zreagují s přítomnou kyselinou octovou za vzniku octanu železnatého. Vlivem přítomného kyslíku dochází k oxidaci železnatých iontů na železité a ke vzniku octanu železitého, který je nerozpustný. Dochází přitom však k zabarvení ovocného destilátu dožluta. Ovocné destiláty uložené v sudech vyluhují z těchto sudů taniny, které reagují se solemi železitými za vzniku nežádoucího černomodrého zbarvení, které může vznikat rovněž až po určité době skladování. Celkové odstranění železnatých iontů lze dosáhnout provzdušněním kdy dojde již ke zmíněné oxidaci železnatých iontů na ionty železité, které se ve formě octanu

železitého vysrážejí a nechají se snadno odstranit filtrací. Před touto filtrací se ovocné destiláty mají skladovat v chladu (dojde k vysrážení většího množství octanu železitého). Pokud filtr nezachytí jemné částičky zákalu doporučuje se použít čířících prostředků jakými jsou např. želatina, kasein, tanin, aktivní uhlí a jiné.

Hodnocení lihovin

Lihoviny se hodnotí na základě fyzikálně-chemických znaků a chemického složení. Zejména se stanovuje: relativní hustota, obsah ethanolu a extraktivních látek, dále koncentrace řady doprovodných látek – methanol, aldehydy, ketony, estery, vyšší alkoholy, organické kyseliny, kyanovodík, ethylkarbamát, cizorodé látky jako estery kyseliny ftalové, aflatoxiny, těžké kovy a další.

Smyslové (senzorické) hodnocení lihoviny patří k nejdůležitějším při celkovém posuzování a oceňování jakosti produktu. Je nezbytným doplňkem chemického rozboru. U lihovin se hodnotí vzhled (barva, čířost, konzistence) a zejména vůně a chuť, které by měly být vzájemně sladěné a charakteristické pro danou lihovinu.

Zdravotní aspekty konzumace lihovin

Alkohol (ethanol) lze podle účinků na lidský organismus, zejména na centrální nervový systém, klasifikovat jako měkkou drogu. Drogu, jejíž konzumace je společností akceptována a tolerována, samozřejmě do určité míry a za určitých podmínek. Stát se na omezení konzumace alkoholických nápojů podílí jednak daňovou politikou, legálně vyrobené alkoholické nápoje jsou zatíženy poměrně vysokými spotřebními daněmi, a dále i osvětovou činností upozorňující a varující před negativními zdravotními následky konzumace ethanolu na lidský organismus. Alkohol je jednou z mnoha látek, které, pokud se dostanou do lidského organismu, způsobují změny vnímání okolního světa a na krátký čas přinejmenším vedou k otupení ostří pro nás někdy příliš bolestné reality. Pro řadu jedinců je pití právě únikem z reality, snadnějším „řešením“ určitých životních situací, oddalováním životních rozhodnutí, určitým ventilem, jak se vypořádat se stresem atd.. Rozhodnutí, zda tato cesta je řešením moudrým a rozumným, je individuální věcí každého jedince. Ve společnosti (bez ohledu na stupeň její vyspělosti a vzdělanosti) nadměrná konzumace alkoholu se stala zcela jevem příliš běžným na to, abychom ji brali vážně, byť jsou nám sdělovacími prostředky dennodenně předkládána fakta o tragických událostech,

kteře byly přímo spáchany pod vlivem alkoholu nebo jsou důsledkem nadměrného pití. Nadměrné pití se nestává pouze problémem jednotlivce – pijáka, ale také jeho rodiny, nejbližšího okolí, spolupracovníků, je to problém ekonomický, sociální, pracovní, zdravotní, ... a často pro zúčastněné vede až k tragickým koncům.

Po požití se alkohol rychle a dobře vstřebává zažívacím traktem, převážně v tenkém střevu, a v krvi se hromadí, neboť proces odbourání je mnohem pomalejší než jeho absorpce. Část ethanolu přechází do krve přímo z žaludku, neprochází dlouhou střevní cestou, a dostává se rychle do mozku. To je příčina rychlého opojení při požití nápoje s vyšším obsahem ethanolu na lačný žaludek. Nízkoprocentní nápoje, nebo nápoje ředěné vodou či ledem přijímá organismus pomaleji. Tučná jídla (maso, mléko) zpomalují přechod ethanolu do krve. Naopak cukry a oxid uhličitý (limonády, sodovky, šumivá vína) vstřebávání alkoholu do krve urychlují a rychleji se tak v krvi zvyšuje jeho koncentrace. Maximální koncentrace ethanolu v krvi je zpravidla dosaženo hodinu po konzumaci. U normálního, na alkoholu nezávislého jedince, je alkohol metabolizován především v játrech jaterními enzymy: 80 % ethanolu je oxidováno působením alkoholdehydrogenasy a asi 10 % působením mikrosomálního oxidačního systému. Zhruba 5 – 10 % ethanolu se vylučuje z těla nezměněno v moči, v potu a je vydycháno. Z biochemického pohledu je ethanol nejdříve oxidován alkoholdehydrogenasou na acetaldehyd a ten dále aldehyddehydrogenasou na acetát. Acetát je aerobně odbouráván v buněčném metabolismu citrátovým (Krebsovým) cyklem až na oxid uhličitý a vodu. **Rychlost odbourání** v játrech je konstantní **4 - 8 g/h** (u průměrného dospělého muže) a je nezávislá na hladině ethanolu v krvi.

V družné společnosti, při pití alkoholových nápojů, se vytvářela nezanedbatelná část naší kultury (v širokém slova smyslu). Alkohol snižuje úzkost, napětí, zábrany to může být ovšem dobře i špatně. Ethanol tlumí centrální nervový systém, to je jeho hlavní působení. Se zvyšováním dávky klesá soustředěnost a úsudek a výrazně se zpomalují reakce organismu. Ethanol narkotizuje nervový systém a tak dokáže zmírňovat napětí a odstraňovat zábrany. Odhaduje se, že rozumná („bezpečná“?) dávka alkoholu denně jsou asi 2 - 3 dl vína nebo takové množství jiného alkoholického nápoje, aby to v přepočtu nebylo více než 30 g čistého ethanolu. Relativní riziko cirhózy jater totiž roste exponenciálně s množstvím požitého alkoholu, ale křivka vztahu mezi množstvím konzumovaného alkoholu a výskytem kardiovaskulárních chorob prochází minimem. Mírné množství alkoholu má na cévy prokazatelně příznivý efekt a až od určité individuální hodnoty požitého alkoholu, pak se zvyšuje riziko výskytu kardiovaskulárních

onemocnění. Trvalé požívání alkoholu ale provází poškození periferního nervstva a mozkových buněk. Důsledkem je pak snížená chápavost, pozornost, paměť, schopnost úsudku a snadná vzrušivost a přecitlivělost, pocity euforie střídající se s depresivními stavy.

Závěr

Jednou z nutných, ale ne dostačujících podmínek kvality produktu je jakost vstupních surovin. To je třeba zvláště zdůraznit při výrobě ovocných destilátů, kdy nesplněním této první podmínky nemůžeme vyrobit kvalitní destilát. Proto je třeba věnovat velkou pozornost analytické kontrole celé výroby a to i kontrole vstupních surovin.

Dobry ovocny destilát předurčuje půda, podnebí, poloha a druh ovoce, o čemž svědčí vynikající kvalita ovocných destilátů právě z Moravy a Slovákka. Je třeba si na druhé straně uvědomit, že výroba destilátů z ovoce může značnou měrou přispět k zachování a kultivování krajiny. Dobry destilát můžeme pokládat i za léčebný nástroj, pokud se dává s mírou. Právě dnes, kdy se často setkáváme s názorem, že ušlechtilé pálenky a tedy i ovocné destiláty jsou už překonány a je třeba na ně hledět s určitou nostalgií, bychom měli prosazovat filosofii „nové kvality“ ve vztahu k těmto destilátům a snažit se o zlepšení jakosti, zachování přirozeného aroma ovoce a s tím i spojeného sensorického vjemu. To vše poslouží i propagaci tohoto produktu, jehož výroba není ve světovém měřítku tak rozšířena a čelí velkému tlaku neutrálních lihovin a destilátů.

Literatura

- Dyr J., Dyr J.E., Rychtera M., Melzoch K. (1998):* Výroba slivovice a jiných pálenek (4. přepracované vydání). Maxdorf, Praha.
- Exnar P., Garai J., Melzoch K., Melzochová O., Mráz F., Rychtera M. a Šitner V. (1998):* Lihovarnická příručka. Agrospoj, Praha.
- Grégr V., Uher J. (1974):* Výroba lihovin. SNTL, Praha.
- Pischl J. (1997):* Vyrábíme ušlechtilé destiláty. Ivo Železný, Praha.
- Pokorný J., Davídek J. (1990):* Analýza potravin - Sensorická analýza. Skripta VŠCHT Praha.
- Rose A.H. (1977):* Alcoholic beverages. Academic Press, London.