

## O DUCHU (DUŠI) Z VÍNA

MICHAL JURÁŠEK a PAVEL DRAŠAR

Ústav chemie přírodních látek, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, 166 28 Praha 6, Česká republika  
drasarp@vscht.cz

Došlo 2.1.23, přijato 23.1.23.

Článek popisuje historii a základy výroby vína a pálenek. Přináší informace o obsahu, zrání a názvosloví různých druhů vína a pálenek.

Klíčová slova: alkohol, cognac, brandy, matolinovice, weinbrand, alembik

Kultivované pěstování hroznů a výroba vína jsou známy již v Egyptě ve třetím miléniu před naším letopočtem. Je však prokázáno, že již o tři tisíce let dříve víno pěstovali v jihozápadní Asii. Pokud jde o destilaci této tekutiny, zdá se, že s tím začali Babyloňané ve druhém tisíciletí před naším letopočtem a posléze svoje poznatky předali arabským alchymistům<sup>1</sup>, kteří toto umění postoupili dále Evropanům<sup>2</sup>. Alchymisté, jako např. Ibn Badis, ne nadarmo nazývali zprvu alkohol jako destilované víno (خمير مصعد, khamr mseed, či نبيذ مقطر, nabidh muqatar), teprve později jako arak (عرق, eirq) a až pak se objevilo slovo alkohol (الكحول, alkuhul). Procesy destilace však používali již Číňané ve třetím tisíciletí před naším letopočtem.

Jak lze očekávat, ze začátku byl hlavním produktem destilát z vína, jehož přípravu údajně precizoval navrátilivší se křižák Arnaud de Villeneuve v polovině 13. století ve Francii<sup>3</sup>. O blahodárném působení destilátu z vína přesvědčoval františkánský teolog, alchymista a kardinál Vital du Four (Vitalis de Furno) ve svém díle „*Kniha o vybraných léčích pro zachování zdraví celého těla od lidských chorob*“<sup>4</sup> z roku 1310 (tiskem 1521)<sup>5</sup>.

V oblasti Cognac pak zavedl dvojitou destilaci Chevalier de la Croix Marron, pán ze Segonzacu<sup>6</sup>. Tomuto velice zbožnému a poněkud poetickému muži se zdálo, že se Satan pokouší ukrást mu duši vařením a viděl se ve snu v jeho kotli. Jeho víra byla tak hluboká, že duše rytíře odolala prvnímu „vaření“. Dábel, aby dosáhl svých cílů, byl nucen podrobit ji druhému „vaření“. Když se rytíř probudil, napadlo ho vytáhnout duši z vína druhou destilací. Vinař pak vzal tento destilát a řekl si, že když jej nechá v dubovém sudu uležet, zlepší se jeho chuť jako u vína. Nemohl tušit, že tím proběhnou transesterifikace a ze dřeva se vylouží vanilinu příbuzné sloučeniny, známé jako chuťové modifikátory<sup>7</sup>, a přirozeně trpké třísloviny (taniny)<sup>8</sup> zlatavě žlutohnědé až hnědé barvy. Tak vznikl bohubilý nápoj, který v okolí města Cognac (Grande Champagne, Petite Champagne, Borderies, Fins Bois,

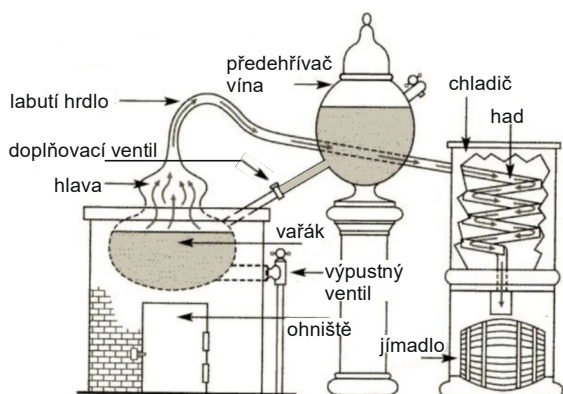
Bons Bois a Bois Ordinaires), pokud je vyroben z odrůd révy Saint-Émilion des Charentes (používána ve velké většině), Folle Blanche nebo Colombard, a pokud zraje v dubových sudech minimálně dva roky, může nést název koňak (francouzsky cognac). Ostatní podobné pálenky jsou pak označovány jako brandy. Přidávání jakýchkoliv látek jak k moštu, tak k destilátu, s výjimkou karamelu, jenž může přidávat destilátu barvu a plejádu najmě heterocyklických sloučenin, je zakázáno zákonem.

Brandy (nebo Weinbrand, tj. pálené víno), je podle moderních předpisů EU (cit.<sup>9</sup>) lihovina, vyráběná z vínovice, smíšená nebo nesmíšená s vinným destilátem destilovaným na méně než 94,8 obj.% za předpokladu, že daný destilát netvoří více než 50 % konečného produktu, zrající alespoň jeden rok v dubových nádobách nebo alespoň šest měsíců v dubových sudech o objemu menším než 1000 litrů. Obsah těkavých látek, které pocházejí výhradně z destilace nebo redestilace surovin, má být v množství rovném nebo vyšším než 125 gramů na hektolitr alkoholu o 100 obj.%, obsah methanolu je nejvýše 200 gramů na hektolitr alkoholu o 100 obj.% a výsledný obsah alkoholu musí být větší než 36 obj.%.

Destilace probíhá stále v téměř alchymistických měděných destilačních zařízeních typu charentského alembiku (Charentais alembic; Charente (ř.a.ř.čt) je departement zahrnující oblast „cognac“) (obr. 1). Musí jít o alembik menšího objemu, neboť je známo, že destilace ve větším objemu či v zařízení jiného typu nedá žádaný kvalitní produkt.

Zásadní pro klasickou chuť destilátu je koncentrace alkoholu 40 obj.% v produktu prodávaném spotřebiteli<sup>11</sup>. „Pitelnou“ koncentraci alkoholu 40 % údajně stanovil D. I. Mendělejev ve své disertační práci, což ale není úplně pravda, neboť on se sice zabýval hustotami různých zředěného lihu, leč ne kvůli pití, ale kvůli jeho zdaňování<sup>12</sup>.

Organoleptický profil destilátu se formuje zejména při první destilaci a během této destilace množství vonných látek přibývá, protože se při ní např. teplem uvolní terpeny

Obr. 1. Charentský alembik (podle cit.<sup>10</sup>)

z glykosylované formy, dochází též k esterifikacím, transesterifikacím, Maillardově reakci a podobně. Tak při destilaci vznikají dva estery, tři aldehydy, tři terpeny a 12 dalších isoprenoidů. Ostatní látky pocházejí z hroznů (primární), z vinného moštu (fermentační), případně jsou tvořeny při stárnutí v dřevěných sudech, či extrahovány ze dřeva<sup>13</sup>, nebo též vznikající reakcemi na povrchu mědi<sup>1</sup>.

O bohubilém destilátu z vína psal u nás již Amerling roku 1854 (obr. 2).

Pod pojmem *trest'* vidí Amerling někdy ether, někdy ethyl (*trestil*), jindy destilovatelnou (voňavou) frakci. *Trest'* tužebníková je potom vůně představující aroma vína a květu vinné révy (cit.<sup>14</sup>).

Podívejme se tedy, co může být ta tužebníková *trest'*. Koňak i brandy dají v ústech nejprve pálivou chuť alkoholu, po které se rozvine příjemná aromatická chuť, více či

méně nasládlá až sladká. Byly identifikovány stovky sloučenin přítomných v destilátu. Mezi nejhojnější patří<sup>15</sup> acetaldehyd, ethyl-acetát, methanol, propan-1-ol, isobutanol (2-methylpropan-1-ol), a isoamylalkohol (3-methylbutan-1-ol), které nacházíme v množství mezi 50 a 2000 mg l<sup>-1</sup>. Kvasné alkoholy vyšší než ethanol se nazývají přiboudlina (*fusel*, *fusl*) a přispívají k aromatické komplexitě, jsou však ve vyšších koncentracích nežádoucí. Bylinková vůně destilátu spočívá zejména na hexan-1-olu a hexan-2-olu, *cis*-3-hexen-1-olu, *trans*-2-hexen-1-olu a *cis*-2-hexen-1-olu. Pokud je přítomen 1-okten-3-ol, který přidává houbovou vůni, pochází z hroznů infikovaných nekrotrofní plísní šedou *Botrytis cinerea* Pers.

Nejvíce zastoupená octová kyselina může vznikat oxidací alkoholu nebo může pocházet z hemicelulos. Mohou být také přítomny i jiné karboxylové kyseliny, jako je propionová a máselná, které jsou spojovány s bakteriální aktivitou. Máselná kyselina je charakterizována nepříjemnými máslovými a sýrovými vůněmi a její koncentrace se zvyšuje během stárnutí. Kyseliny hexanová, oktanová, dekanová, dodekanová, myristová, palmitová a stearová jsou vytvářeny kvasinkami. Organické kyseliny se vyskytují ve formě esterů, kterých bylo izolováno přes 160, v nich (logicky) převládají ethylestery. O esterech kyselin kapronové, kaprylové a kaprinové se soudí, že vínu dávají typickou vůni. Koncentrace ethyl-butyátu, podobně jako máselné kyseliny roste se stárnutím. Pokud se týká esterů odvozených od vyšších alkoholů, jde zejména o „ovocné“ estery octové kyseliny, jako isoamyl-, isobutyl- a hexyl-estery. Přítomnost organických kyselin a eventuální přítomnost kyseliny siřičité ve víně syntéze a transesterifikaci esterů nahrávají. Vyšší koncentrace ethyl-acetátu a isoamyl-acetátu jsou považovány za nežádoucí.

Acetaldehyd bývá přítomen ve víně v koncentracích mezi 0,20 až 0,25 g l<sup>-1</sup> a bývá spojován se zvracením

## §. 98. Koňak (Cognac, Sprit, Franzbranntwein).

**Dělání.** Dej 1 pintu vína do krivule, zahřej mírně a překapuj. Napřed bude uoházeti *těkarý lih*, a spolu *trest' tužebníková*. Bude to lih, nikoli ale obyčejný, nýbrž velmi příjemně zapáchající, a ten slove původně v Krainsku Koňak, Sprit ve Francii od slova *esprit*, *spiritus*, *duch*. Franzbranntwein značí koňalku francouskou.

**Poznámání.** Na koňak nebete se dobré víno ale zbytky s kvasnicemi ještě pomíšené, neboť kaše tato mnoho ještě vína v sobě chová, jenž přeháněním se dá odděliti a vyhnati do lopty. Slovo koňak bezpochyby pochodí od kůň, a značí nápoj silný co kůň.

Obr. 2. Ukázka z učebnice Amerlingovy<sup>14</sup>

a nevolností při masivní konzumaci alkoholických nápojů. Je to pochopitelné, protože  $LD_{50}$  (krysa) je  $4,57 \text{ g kg}^{-1}$  (cit.<sup>16</sup>), či dokonce (krysa p.o.)  $1,9 \text{ g kg}^{-1}$  (cit.<sup>17</sup>). Z dalších aldehydů se vyskytuje formaldehyd, 5-hydroxymethylfurfural, akrolein, propionaldehyd, butyraldehyd, benzaldehyd, isovaleraldehyd a valeraldehyd, snadno je lze dokázat pomocí HPLC (cit.<sup>18</sup>). K příjemným ovocným a sladkým vůním přispívají isoprenoid  $\beta$ -damascenon a diacetyl (butan-2,3-dion). Furfural, vzniklý při destilaci z pentos je přítomen v množství  $0,2\text{--}30 \text{ mg l}^{-1}$  a vyvolává dojem vůně pečiva. Furfural spolu s 5-hydroxymethylfurfuralem často pocházejí z přidaného karamelu.

Z látek, které přispívají k organoleptickým vlastnostem destilátu, lze uvést zejména furfurylethylether, furfural, furan-2(5H)-on, 2-acetyl-furan, 5-methylfurfural, 5-(hydroxymethyl)furan-2-karbaldehyd, eugenol, (4S,5S)-5-butyl-4-methyloxolan-2-on (whisky lakton), kapronovou (hexanovou) kyselinu, guajakol, syringol, 4-allyl-syringol, kumariny, eugenol a vanilin<sup>19</sup>. Fakt, že sud byl vyroben nikoli z dubu, ale ze dřeva kaštanovníku jedlého, se pozná podle zvýšené přítomnosti whisky laktonu.

Celá řada látek, které se do destilátu mohou dostat z agrochemikálií, je pod velmi přísnou kontrolou, a tudíž se mohou vyskytovat, leč v nepatrných stopách.

Zázrak, čímž se koňak liší od jiných pálenek, tkví v procesu jeho zrání v dubových sudech, kdy se vyluhují látky jako eugenol (hřebíčková vůně) a whisky lakton („sladká“, dřevěná až kokosová vůně). Další látky se rozkládají, a tak hydrolyzou a následnou oxidací ligninu a esterů mastných kyselin (zejména o sudém počtu uhlíků) vznikají ketony přispívající k čemusi, co je nazýváno „rancio“ (rancio charentais)<sup>20</sup>. Tyto látky produkují i enzymy z hub rostoucích na površích dřevěných sudů. Rancio lze definovat jako soubor vůní a chutí, které se rozvinou až po rozsáhlém zrání v dubových sudech (více než 10 let, ale častěji po 15–20 letech). Vzhledem k tomu, že lidé dokážou rozlišit mnohem více vůní než chutí, je rancio snáze patrné v nose než na patře. Mezi typické vůně, které popisují dobře vyvinuté rancio, patří v různých stádiích zrání nádechy vůně houbové, zemité, ořechové a sýrové, vůně sušeného ovoce, rozinek, mýdla a žluklého másla. V poslední, čtvrté fázi se rancio přesouvá do vůní tropického ovoce, dřevěné krabice od doutníků, cedrového dřeva, staré kůže, knih a pergamentu. Rancio má také vliv na to, jak se koňak cítí v ústech. Někteří chuť popisují jako máslovou, jiní jako mastně oříškovou<sup>1</sup>. Přestože je vůně žluklého másla (beurre rance, rancid butter) obecně vnímána negativně, v případě letitého koňaku je, do určité intenzity, naopak známkou nejvyšší kvality.

Dobrý hospodář pro něco k pití „i přes plot skočí“, jak říkávala babička. Prakticky ve všech kulturních oblastech, kde pěstovali vinnou révu a dělali z ní víno, přišlo hospodářům líto toho, co zbylo po vylisování hroznů, tedy matoliny (někdy též vinných pokrutin a rmutu), jak již píše výše uvedený Amerling. Ať již překvašené matoliny z vína červeného nebo nekvašené z vína bílého dají ročně v EU okolo 6 milionů tun materiálu<sup>21</sup>. Ano, dal se z matoliny udělat „druhák pro Pražáky“ přidáním cukru

a vody, což se ještě jednou překvasilo a pak šup s tím na trh jako „přírodně naslazený výběr z hroznů“. Zdálo se, že ale je lepší bílé matoliny nechat po přidání vody překvasit, červené zředit vodou a poté obě predestilovat. Bohužel, vzhledem k množství matolin je často nutno je skladovat, a to i několik měsíců (za chladu a bez přístupu vzduchu), z čehož může plynout i rozdílná kvalita destilátů.

Čistý destilát z matolin (matolinová pálenka<sup>9</sup>) se vyrábí buď průmyslově nebo podomácku v celém světě. Podívejme se, jak jej nazývají různí národové: Bulharsko: dzhibrovitsa (typ rakie); Čechy: matolinovice, vínovice; Francie: marc; Gruzie: chacha; Chile: aguardiente de chillán; Itálie, Korsika: grappa; Kréta: tsikoudia (též raki); Kypr: zivania; Maďarsko: törkölypálinka; Německo: Tresterland, Weinbrand; Portugalsko: bagaceira; Rumunsko: tescovina; Řecko: tsipouro; Severní Makedonie: komova rakija; Slovensko: vinovica, terkelica; Slovinsko: tropinovec; Srbsko a Balkán: rakie, komovica; Španělsko: orujo. Nutno podotknout, že ceněný destilát se vyrábí zásadně diskontinuální metodou a naopak méně kvalitní pálenky metodou kontinuální. Koncentrace methanolu v EU nesmí převýšit 1,5 % z čistého 100% ethanolu<sup>9</sup>.

Matolinovice je složením v zásadě podobná výše popsaným brandy a koňakům, leč protože je destilována z matolinové kaše, může být kompozice obsažených látek bohatší například o octovou kyselinu extrahovanou z dřevných hemicelulos, případně i ve směsi s methanolem a acetonem ze „suché destilace“ dřevitých součástí matoliny, ale jde i o furfural, 2-fenylethanol, acetaldehyd, butan-2-ol a další vyšší alkoholy, což činí matolinovice rozdílné od čistě vinných destilátů. Často jsou matolinovice též bohatší na terpenové alkoholy, jako citronellol, geraniol, linalool, nerol and  $\alpha$ -terpineol<sup>22</sup>. Záleží ale nejen na technologii a pečlivosti provedení destilačního procesu, ale i na délce a způsobu uskladnění matoliny.

Těžké sloučeniny, které nejvíce přispívají k senzorické kvalitě lihoviny z matolin, jsou (stejně jako u jiných lihovin) estery mastných kyselin. Ty vznikají při fermentaci a nacházejí se ve výsledném destilátu, přičemž jejich koncentrace se obecně liší podle odrůdy hroznů, způsobu destilace a uskladnění. Obecně lze říci, že stárnutím destilátu jejich koncentrace roste, jde např. o ethyl-hexanoát a ethyl-oktanoát. Tyto dva estery přispívají k lihovinovému aromatu mastných nebo voskových tónů. Octové estery, jako je hexyl-acetát, isoamyl-acetát a 2-fenylethyl-acetát, jsou pak zodpovědné za květinově-ovocné tóny. Opět vyšší koncentrace ethyl-acetátu a isoamyl-acetátu jsou považovány za nežádoucí<sup>1</sup>, stejně jako vyšší obsah kyseliny octové. Svým dílem přispívají k lihovinovému aromatu též 3-methyl-1-butanol (isoamylalkohol) a 2-methyl-1-butanol.

Přinášíme tento příspěvek jako další příspěvek do série učebních textů popisujících různé zajímavé aspekty chemie přírodních látek<sup>23–25</sup> i proto, že chceme takto reagovat na množství smyšlenek, polopравd a nesmyslů, které jsou kolem přírodních sloučenin dnes šířeny. Je nabíledni, že zkoumání přírodních látek, jakožto látek

z obnovitelných zdrojů, je jednou z cest, jak laciným a efektivním způsobem přispět ku všeobecnému prospěchu<sup>26,27</sup>.

## LITERATURA

- Buglass A. J. (ed.): *Handbook of Alcoholic Beverages*, Wiley, Chichester 2011.
- Jurášek M., Opletal L., Drašar P.: *Chem. Listy* 115, 458 (2021).
- Léauté R.: *Am. J. Enol. Vitic.* 41, 90 (1990).
- de Furno V.: *Liber selectiorum remedium pro conservanda sanitate ad totius corporos humani morbos*, Mohuč 1521.
- Neuburger M.: *Geschichte der Medizin*, Inktank, Bremen 2019.
- <https://www.grandsudinsolite.fr/1839-16-charente-la-legende-du-chevalier-de-la-croix-maron--inventeur-de-la-double-distillation.html>, staženo 12. 12. 2022.
- Moravcová J., Opletal L., Lapčík O., Čopíková J., Uher M., Drašar P.: *Chem. Listy* 101, 1002 (2007).
- Čopíková J., Wimmer Z., Lapčík O., Cahlíková L., Opletal L., Moravcová J., Drašar P.: *Chem. Listy* 108, 1053 (2014).
- Official Journal of the European Communities. Úřední věstník evropských společenství L 160/1 (12.6.1989): Nařízení rady (EHS) č. 1576/89 ze dne 29. května 1989, kterým se stanoví obecná pravidla pro definici, označování a obchodní úpravu lihovin.
- <https://www.slideshare.net/SunilKumar148/brandy-34796489>, staženo 12. 12. 2022.
- Anonym: Décret du 15 mai 1936 sur la détermination appellation contrôlée concernant les eaux-de-vie: "Cognac" (tel que modifié jusqu'au 10 mars 1993).
- Shiltsev V.: *Phys. Today*, 22 Aug. 2019, DOI:10.1063/PT.6.4.20190822a
- Awad P., Athès V., Decloux M. E., Ferrari G., Snakkers G., Raguenaud P., Giampaoli P.: *J. Agric. Food Chem.* 65, 7736 (2017).
- Amerling K., v knize: *Lučební základové hospodářství a řemeslnictví. Ku prospěchu čekatelům průmyslných škol. Lučba organická*, str. 112. B. Rohlíček, Arcibiskupský seminář, Praha 1854.
- Tsakiris A., Kallithrak S., Kourkoutas Y.: *J. Sci. Food Agric.* 94, 404 (2014).
- Kolektiv: *The Merck Index*, Merck & Co. Inc. Whitehouse station, 2001.
- Kolektiv: *ACD/Percepta*, Release 2022.1.0, Build 3577, Advanced Chemistry Development, Inc. Toronto, 2022.
- Nascimento R., Marques J., Neto B., Keukeleire D., Franco D.: *J. Chromatogr. A* 782, 13 (1997).
- Caldeira I., Clímaco M., Bruno de Sousa R., Belchior A.: *J. Food Eng.* 76, 202 (2006).
- Mosedale J. R., Puech J.-L.: *Trends Food Sci. Technol.* 9, 95 (1998).
- Laufenberg G., Kunz B., Nystroem M.: *Bioresour. Technol.* 8, 167 (2003).
- Peña R. M., Barciela J., Herrero C., García-Martín S.: *Food Chem.* 56, 2788 (2008).
- Jurášek M., Stárka L., Drašar P.: *Chem. Listy* 116, 115 (2022).
- Bejček J., Spiwok W., Kmoníčková E., Ruml T., Rimpelová S.: *Chem. Listy* 115, 4 (2021).
- Jurášek M., Opletal L., Kmoníčková E., Drašar P.: *Chem. Listy* 115, 363 (2021).
- Jurášek M., Opletal L., Harmatha J., Sláma K., Drašar P.: *Chem. Listy* 115, 595 (2021).
- Rádl S.: *Chem. Listy* 115, 246 (2021).

**M. Jurášek and P. Drašar** (*Department of Chemistry of Natural Substances, University of Chemistry and Technology, Prague, Czech Republic*): **On Spirit (Soul) from Wine**

The article describes the history and basics of production of wine and pomace spirits. It brings information about content, aging (maturation), and nomenclature of various types of wine and pomace distillates.

Full text English translation is available in the on-line version.

**Keywords:** alcohol, cognac, brandy, pomace spirits, Weinbrand, alembic