

**Frketić, Mihaela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:159:765622>

*Rights / Prava:* [Attribution-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-10**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**  
**Preddiplomski studij Biotehnologija**

**Mihaela Frketić**

7742/BT

**Cognac**

**ZAVRŠNI RAD**

**Predmet:** Proizvodnja jakih alkoholnih pića

**Mentor:** prof. dr. sc. Damir Stanzer

**Zagreb, 2021.**

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**  
**Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija**

**Zavod za prehrambeno-biotehnološko inženjerstvo**  
**Laboratorij za tehnologiju vrenja i kvasca**

**Znanstveno područje: Biotehničke znanosti**  
**Znanstveno polje: Biotehnologija**

**Cognac**

**Mihaela Frketić, 0058214727**

**Sažetak:** Cognac je zakonom zaštićeno ime za vrstu vinjaka, jakog alkoholnog pića dobivenog višegodišnjim dozrijevanjem vinskog destilata u hrastovim bačvama. Proizvodi se od odabranih sorti grožđa raslih na točno određenom području Francuske po kome je i samo piće dobilo ime. Proizvodnja Cognaca može potrajati od nekoliko godina pa sve do nekoliko desetljeća. Tehnološke faze proizvodnje su: proizvodnja vina, destilacija, dozrijevanje, kupažiranje i dodatak aditiva te punjenje u boce. Prilikom navedenih procesa formiraju se kompleksna i izražena senzorna svojstva ovog jakog alkoholnog pića. Konzumira se samostalno i u kombinaciji s ostalim sastojcima u koktelima.

**Ključne riječi:** aroma, alambik kotao, Cognac, destilacija, odležavanje

**Rad sadrži:** 26 stranica, 8 slika, 1 tablicu, 25 literaturnih navoda

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom obliku pohranjen u knjižnici**

**Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 23,  
10 000 Zagreb**

**Mentor:** prof. dr. sc. Damir Stanzer

**Datum obrane:** 9. rujan 2021.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Bachelor thesis**

**University of Zagreb  
Faculty of Food Technology and Biotechnology  
University undergraduate study Biotechnology**

**Department of food engineering  
Laboratory for fermentation and yeast technology**

**Scientific area: Biotechnical Sciences  
Scientific field: Biotechnology**

**Cognac**

**Mihaela Frketić, 0058214727**

**Abstract:** Cognac is a name protected by the law, regarding a type of brandy, a strong alcoholic beverage procured during a years long maturing of a wine distillate stored in oak wood barrels. It is made from a selected sort of grapes acquired from a specific area in France, where Cognac got its name from. The maturing process can last from a few years to couple of decades. The technological phases of production are: acquiring the wine, distillation, maturation, blending, adding the additives and finally filling up the bottles with the final product. During this long process this very strong drink obtains its complex and pronounced sensory characteristics. It is consumed on its own (pure form) and in combination with other ingredients (in cocktails).

**Keywords:** aroma, alembic boiler, Cognac, distillation, maturation

**Thesis contains:** 26 pages, 8 figures, 1 table, 25 references

**Original in:** Croatian

**Thesis is in printed and electronic form deposited in the library of the  
Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb,  
Kačićeva 23, 10 000 Zagreb**

**Mentor:** prof. dr. sc. Damir Stanzer

**Defence date:** 9. rujan 2021.

# Sadržaj

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 1. Uvod .....                                              | 1  |
| 2. Povijest .....                                          | 2  |
| 3. Proizvodnja.....                                        | 5  |
| 3.1. Dobivanje vina (Berba, prešanje i fermentacija) ..... | 5  |
| 3.2. Destilacija .....                                     | 5  |
| 3.3. Dozrijevanje .....                                    | 8  |
| 3.4. Kupažiranje i dodatak aditiva.....                    | 12 |
| 4.5. Punjenje u boce .....                                 | 14 |
| 4. Kemijski sastav .....                                   | 16 |
| 4.1. Hlapivi spojevi .....                                 | 16 |
| 4.1.1. Alkoholi .....                                      | 16 |
| 4.1.2. Kiseline.....                                       | 17 |
| 4.1.3. Esteri .....                                        | 17 |
| 4.1.4. Aldehidi .....                                      | 18 |
| 4.1.5. Etil-karbamat .....                                 | 18 |
| 4.2. Spojevi bačve.....                                    | 18 |
| 5. Senzorna svojstva .....                                 | 20 |
| 6. Konzumacija .....                                       | 22 |
| 7. Zaključak.....                                          | 24 |
| 8. Literatura .....                                        | 25 |

# 1. Uvod

Cognac je vrsta vinjaka ili „brandy“-a, pića koje *Pravilnik o jakim alkoholnim pićima (NN 61/0920)* definira kao jako alkoholno piće koje se dobiva iz rakije od vina, s ili bez dodatka vinskog destilata, destiliranog na manje od 94,8 % vol. alkohola pod uvjetom da udio alkohola iz tog destilata ne prelazi više od 50 % ukupne količine alkohola u gotovom proizvodu.

Ukupni volumen alkohola u vinjacima kreće se od 37 % do 43 %. Cognac je zaštićeno ime, dobiveno po povijesnom gradu Cognac, smještenom u departmanu Charente na zapadu Francuske. Za proizvodnju se koriste mlada, niskoalkoholna, bijela vina. U više od 90 % slučajeva, Cognac se dobiva se od sorte Ugni Blanc. Preostala proizvodnja otpada na sorte Folle Blanche i Colombard. Valja istaknuti da je proizvođačima zabranjeno dodavanje šećera ili sumpora u vina. Time se osigurava da osnovno vino bude čisto, bez dodataka koji bi mogli utjecati na kasniju destilaciju. Kontinuirana destilacija ne smije se primjenjivati. Umjesto toga, provodi se dvostruka destilacija s posebnom vrstom alambik kotla, poznatog pod nazivom *Charentais*. Nakon destilacije, slijedi faza odležavanja/starenja u bačvama francuskog hrasta u razdoblju od najmanje dvije godine. Navedeni proces daje Cognacu karakterističan okus, miris i boju.

## 2. Povijest

Vinova se loza u Charenteu uzgajala od kraja prvog stoljeća nove ere. U srednjem vijeku zahvaljući rijeci Charente, grad Cognac već je bio poznat po trgovini vinom, dobrodošlom dodatku trgovini soli, koja je bila glavni izvor prihoda od 11.stoljeća. Vina iz vinograda Poitou, prevožena nizozemskim brodovima koji su dolazili natovariti atlantsku obalnu sol, bila su jako cijenjena u zemljama uz Sjeverno more. U 16. stoljeću Nizozemci su počeli destilirati vina iz regije kako bi ih bolje očuvali. Došli su u Cognac potražiti poznata vina proizvedena u vinogradima Campagne i Borderies, destilirajući ih kako bi ih sačuvali. Dobiveni proizvod nazvali su „*brandwijn*“ („izgorjelo vino“) - podrijetlo izraza rakija (Lurton i sur., 2012).

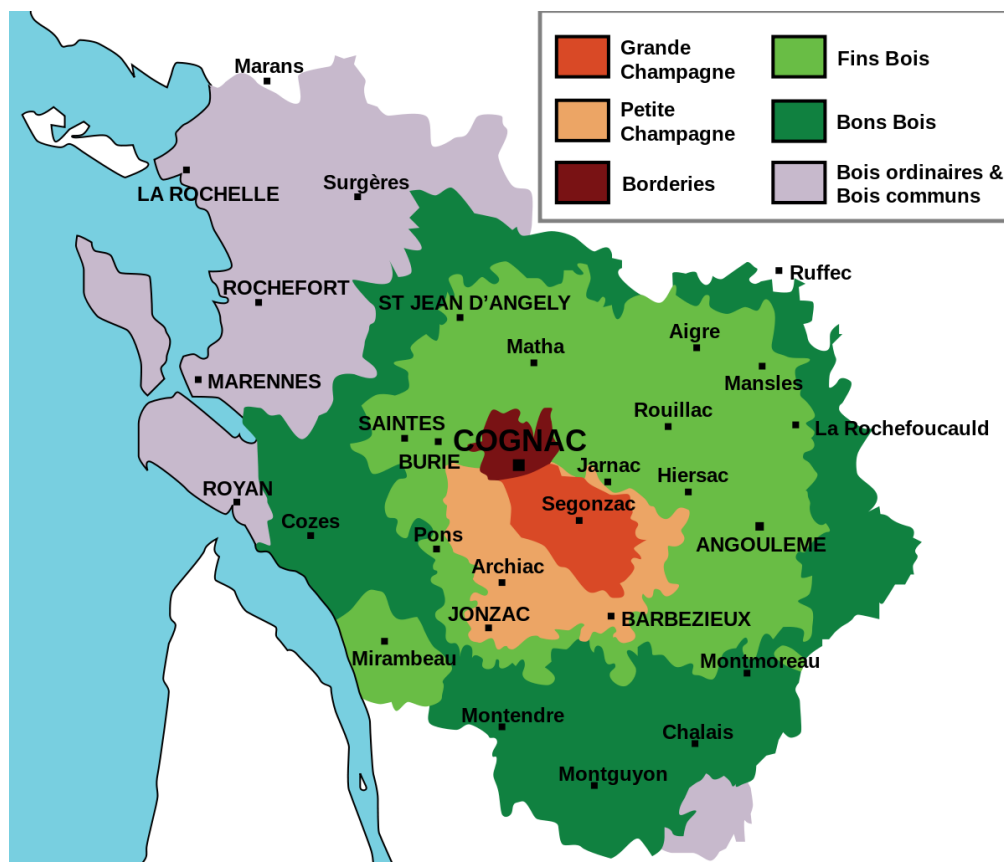
Sredinom 1600-ih francuski su se vinari prihvatili temeljne tehnologije destilacije i unaprijedili nadalje, došavši do otkrića da je druga destilacija još više pročistila *eau-de-vie*. Otprilike u isto vrijeme došli su do drugog velikog otkrića: svrhovito sazrijevanje u bačvi. Kad se *eau-de-vie* odmara dulje vrijeme unutar okvira hrastovih bačvi izrađenih od obližnjeg hrasta šuma Limousina i Tronçaise, poprima žutu boju polja pšenice i, što je najvažnije, okus i tekstura postaju puniji i zreliji. Biokemijska interakcija svježih alkoholnih pića sa svojstvenim spojevima u hrastu dramatično je poboljšala djevičanski *eau-de-vie*. Zapravo, što je *eau de vie* duže odmarao u bačvama, postao bi glađeg i profinjenijeg okusa (Pacult, 2018).

Zbog sve veće potražnje, u 18. stoljeću nastale su prve tzv. „kuće za Cognac“, koje su proizvodile Cognac od gotovih rakija kupljenih kod lokalnih vinogradara. Tehnološkim napretkom započinje isporuka u staklenim bocama umjesto kao do tada, u bačvama. Ključna tržišta postale su Velika Britanija, Nizozemska, Rusija te skandinavske zemlje. 1870-ih došlo je do filoksere, bolesti vinove loze uzrokovane lisnim ušima koje napadaju korijenje i uzrokuju smrt čitave biljke. Filoksera je dovela do značajnog smanjenja površine vinograda u regiji, s 280000 hektara na svega 40000 hektara. 20. stoljeće donosi oporavak vinograda te prelazak s tradicionalnih sorti grožđa na otporniju sortu Ugni Blanc.

Regija Cognaca danas se sastoji od 79000 hektara vinograda te se službeno naziva *Origine Controlée Cognac* (AOC) i druga je po veličini vinska regija u Francuskoj. Na temelju razlike u sastavu tla uvedena je podjela na šest definiranih i zakonom zaštićenih podregija tzv. *crus*-ova označenih na slici 1., za uzgoj vinove loze namjenjenu proizvodnji Cognaca: Grande Champagne, Petite Champagne, Borderies, Fins Bois, Bons Bois i Bois Ordinaires.

Kako navode Lurton i sur. (2012), dominantne karakteristike tla tipične za svaku podregiju su sljedeće:

- Grande and Petite Champagne: tanka argilo-vapnenasta tla nad mekim kredastim vapncem iz perioda Krede
- Borderies: pjeskovita, glinovita tla koja sadrže kremene kvržice nastale dekarbonizacijom vapnenca
- Fins Bois: uglavnom prekriven s 'groies', tankim, kamenitim, crvenim argilo-vapnenastim tlima, od jurskog vapnenca
- Bois (Bons Bois, Bois Ordinaires i Bois à Terroirs): pjeskovito tlo u obalnim područjima, određenim dolinama i preko cijelog južnog dijela vinorodnog područja. Pijesak potječe od erozije Središnjeg Masiva.



**Slika 1.** Podjela regije Cognaca na šest podregija (crus-ova)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Grande\\_Champagne#/media/File:Map\\_of\\_Cognac\\_Regions3.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Grande_Champagne#/media/File:Map_of_Cognac_Regions3.svg)



Budući da je Cognac tradicionalno francusko alkoholno piće, industrija Cognaca zauzima važno mjesto u francuskoj ekonomiji. Ova industrija obuhvaća 16.800 pojedinaca, što čini 50 % opće poljoprivredne populacije u regiji Cognaca (Cognac official website, 2017). Međutim, proizvod ima vrlo snažnu izvoznu orijentaciju. U 2016. godini više od 97 % proizvoda potrošeno je u inozemstvu te izvezeno u 159 zemalja (Song, 2018).

## 3. Proizvodnja

### 3.1. Dobivanje vina (Proizvodnja, prešanje i fermentacija)

Ugni blanc je prevladavajuća sorta grožđa. Izvorno je to bila talijanska sorta poznata kao Trebiano. Zbog klime i širine područja Cognaca, Ugni blanc ne dostiže zrelost te je to faktor kvalitete (Léauté, 1990).

Berba započinje u razdoblju kraja rujna i početka listopada, a danas se uglavnom provodi pomoću strojeva. Ubrano je grožđe potrebno u što kraćem roku prevesti do vinarije gdje će se dobiti mošt uz prethodno uklanjanje trulog i neprikladnog grožđa. Prešanje se provodi u pneumatskim prešama s mjehurom pomoću kojih je dobiveni visokokvalitetni mošt koji sadrži mali udio krutina i fenolnih spojeva. Idući korak je fermentacija dobivenog mošta koja se provodi u tankovima od nehrđajućeg čelika pomoću odgovarajućih, komercijalno dostupnih kvasaca. Proces traje između 5 i 7 dana, prilikom čega je nastalo vino visoke kiselosti i optimalne koncentracije alkohola od oko 9 %. Visoki sadržaj kiseline pridonosi prirodnom načinu očuvanja vina, a niski udio alkohola bitan je kako bi se u idućem koraku destilacija mogla pravilno provesti. Naime, što je udio alkohola veći to je sam proces destilacije izazovniji i skuplji.

Općenito, mošt i vino ne tretiraju se sumpornim dioksidom budući bi se isti mogao prenijeti u destilat i tako smanjiti njegovu kvalitetu neutralizirajući mu aromatičnu percepciju. U nekim slučajevima, međutim, kada higijensko stanje grožđa nije adekvatno, moštu se može dodati 0,01 g/L sumpornog dioksida kako bi se izbjegla pojava etil acetata i etil laktata (Tsakiris i sur., 2013).

### 3.2. Destilacija

Destilacija vina za proizvodnju Cognaca tradicionalno se obavlja u alambik kotlovima koji moraju biti napravljeni od bakra, uz iznimku dijelova izrađenih od nehrđajućeg čelika koji ne utječu na samu kvalitetu. Bakar, osim što je kovani metal koji dobro provodi toplinu i otporan je na koroziju uzrokovanu plamenom i vinskim kiselinama, također katalizira poželjne reakcije između različitih komponenti prisutnih u vinu. Osim toga, uklanja moguće tragove sumporovodika koji proizlaze iz tretmana grožđa sredstvima na bazi sumpora s ciljem zaštite.

Uz to bakar reagira s masnim kiselinama, tvoreći netopljive sastojke koji mogu biti uklonjeni iz destilata primjenom filtracije. Naime, organski spojevi bakra s maslačnom, kapronskom,

kaprilnom, kapricijskom i laurskom kiselinom formirani su tijekom zagrijavanja te destilirani. Premda ove kiseline imaju veoma neugodan miris, bakar to popravlja jer su njihove soli netopive (Dhiman i Attri, 2011).

Glavni dijelovi klasičnog alambik kotla su: parni kotao, glava, lula te kondenzator. Parni kotao predstavlja glavni dio u koji se stavlja vino te grije direktnim plamenom, danas potaknutim uglavnom butanom ili propanom, dok su se u prošlosti koristili drvo i ugljen.

Oprema kotla uključuje cijev za punjenje, otvor za odzračivanje, bočno staklo, prskalicu za čišćenje i ventil za pražnjenje (Léauté, 1990).

Gornji dio alambika, čiji volumen iznosi od 10 do 12 % volumena samoga kotla, naziva se glava.

Oblik i volumen glave određuju koncentraciju, odabir i razdvajanje različitih hlapivih komponenti. Ovaj postupak selekcije događa se kada se hlapljivi spojevi kondenziraju u glavi i padnu natrag u kotao, gdje se moraju redestilirati prema gore. Pojava se naziva se proces refleksa (Léauté, 1990).

Na glavu se nadovezuje dio poznat pod nazivom lula, čija je duljina i zakrivljenost od velike važnosti za spomenuti proces refleksa. Lula se spaja sa zavojitom cijevi smještenom unutar cilindrično izrađenog kondenzatora.

Zavojnica ima dvije funkcije: kondenziranje para i hlađenje destilata do prikladne temperature za filtraciju (Dhiman i Attri, 2020).

Alambik kotlovi alternativno mogu imati ugrađen tzv. predgrijač. Pomoću njega omogućeno je ugrijavanje vina za iduću destilaciju. Kao dio alambik kotla, valjalo bi navesti i plinski plamenik koji služi za postizanje potrebne temperature za provođenje destilacije. Osim spomenutih dijelova, treba izdvojiti hidrometar i spremnik za hvatanje prvijenca. Slika 2. prikazuje tipičnu izvedbu alambik kotla.



**Slika 2.** Alambik kotao

<http://www.n141.com/portfolio/alambic-en-3d/>

Vino je koloidna suspenzija koja sadrži nekoliko stotina komponenti u malim omjerima. Među njima, tragovi nekih komponenti smatraju se pozitivnim čimbenicima kvalitete za razliku od drugih spojeva koji su štetni za kvalitetu destilata (Tsakiris i sur., 2013).

Dvostrukom destilacijom želi se postići koncentriranje etanola, koji se zajedno s poželjnim, aromatičnim tvarima prenosi u destilat. Ovim procesom se vino zagrijava prilikom čega zbog različite hlapivosti dolazi do razdvajanja komponenti i njihove ekstrakcije u destilat.

Što je komponenta hlapljivija, to je temperatura na kojoj isparava niža, ostavljajući za sobom nečistoće i teže hlapljive spojeve (Lambrechts i sur., 2016).

Tijekom procesa destilacije, niz kemijskih reakcija odvija se zajedno s ekstrakcijom hlapivih spojeva. Te reakcije, koje uključuju esterifikacije, acetalizacije, Maillardove reakcije i Strecker-ove degradacije mogu uvelike utjecati na kvalitetu pića (Tsakiris i sur., 2013).

Destilacija se može provoditi u prisustvu taloga mrtvih kvasaca, zaostalih nakon procesa alkoholne fermentacije ili se talog prethodno uklanja. Ukoliko se primjenjuje prvo navedena opcija, dobiva se destilat specifične aromatičnosti zahvaljujući visokoj koncentraciji estera dugolančanih i srednjelančanih masnih kiselina.

Destilacija Cognaca strogo se kontrolira uvjetima apelacije. Vino se čuva u velikim spremnicima kako bi pričekalo destilaciju koja obično započinje početkom studenog. Taj se postupak mora dovršiti do 31. ožujka. Takvo pravilo izvorno je uvedeno kako bi se osiguralo da nadolazeće toplije vrijeme ne izazove sekundarnu fermentaciju u vinu koje još čeka destilaciju (Difford, bez dat.).

Prilikom prve destilacije od ukupno dvije koje se provode, vino u kotlu počinje ključati, a izlazeći destilat na početku ima 55-60 % vol. alkohola. Destilacija se prekida kada taj postotak opadne na 2 % vol. Destilat čija temperatura mora iznositi oko 15°C cijepa se u tri frakcije: glavu, srce ili tzv. *brouillis* te rep. *Brouillis* sadrži 26-31 % vol. alkohola i odlazi na iduću destilaciju dok su frakcije glave i repa redestilirane sa idućom šarži vina.

Druga destilacija provodi se na nižoj temperaturi, čime se postiže bolja rektifikacija alkohola (Bertrand, 2003).

Početni destilat ima 75-80 % vol. alkohola, a 1 % volumena skuplja se i čini frakciju glave. Iduća frakcija koja izlazi je prvi dio srca, čini budući Cognac i poznata je pod nazivom *bonna chauffe*, alkoholne jakosti oko 70 % vol. Preostale dvije frakcije koje izlaze su sekundarni dio srca te rep. Glave i repovi se kao i kod prve destilacije miješaju s idućom vinskom šarži dok se drugi dio frakcije srca redestilira s *brouillis*-om.

U procesu destilacije veliku pažnju treba posvetiti varijaciji intenziteta grijanja vina i *brouillis*-a. To uvelike utječe na koncentraciju pojedinih komponenti u destilatima. Naime, bolja rektifikacija uspostavlja se sporijim provođenjem destilacije, što rezultira dobivanjem Cognaca suhog okusa zbog nedostatka određenih spojeva koji su zaostali u frakciji repova. Suprotno tome, brže zagrijavanje omogućava dobivanje Cognaca intenzivnijeg okusa.

### 3.3. Dozrijevanje

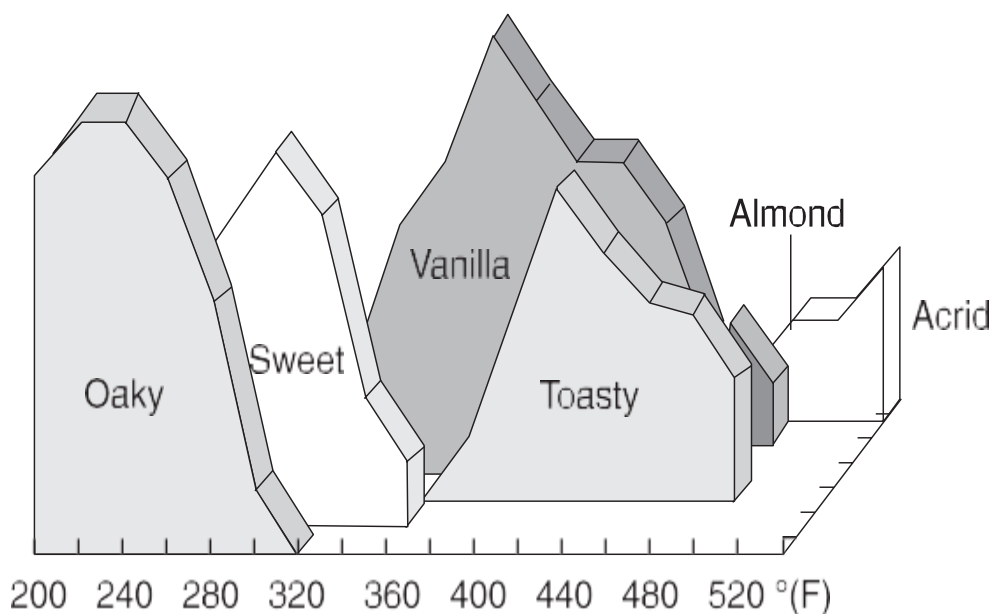
Nakon završenog procesa destilacije, dobiveni destilat čeka faza dozrijevanja/starenja. Ona mora biti provedena u trajanju minimalno dvije godine u hrastovim bačvama, na području regije Cognac.

Bačve u kojima odležavaju destilati smještaju se u podrume koji moraju zadovoljiti uvjete umjerene vlažnosti te otpornosti na velike promjene vremena kako bi se osiguralo skladno dozrijevanje. Za izradu bačvi koristi se drvo hrasta kitnjaka te hrasta lužnjaka koji rastu u francuskim šumama na području Tronçaisa i Limousina. Omogućavaju dugotrajnu i kvalitetnu

interakciju između vinskog destilata, okolišnih uvjeta te samog drveta bačve. Tronçais-ski hrast odlikuje se naročitom poroznošću prema alkoholu. Mekši je, glađi, sadrži manje tanina, a bogatiji je ligninima. Ove karakteristike čine ga pogodnim za proizvodnju nježnijih vrsti Cognaca. Hrast s područja Limousina je tvrdi i još porozniji od prethodno opisanog. Zbog prisutnosti tanina u većoj količini, omogućava dobivanje snažnijeg i robusnijeg okusa. Neophodno je da se za izradu bačvi rabi drvo starosti preko 100 godina. Prilikom obrade, svega 20 % drveta ostaje uporabljivo. Naime, središte te vanjski dio drveta nisu pogodni, stoga se debla cijepaju uzdužno i pile tako da preostaje samo dio između srži i sapovine. Dobivene daske suše se na otvorenom u razdoblju od najmanje tri godine kako bi se odvile enzimske reakcije koje će transformirati gorke tvari u one pogodnije.

Pretvorbe se mogu odviti samo s vremenom; brzo sušenje dobiveno pomoću peći (grijanje) nije uspješno i vinjaci smješteni u takve bačve su gorki (Bertrand, 2003).

Kad je proces sušenja završen, slijedi cijepanje daski na manje i uže dijelove, tzv. dužice od kojih će bačve biti sastavljene. Formiranje bačvi postiže se uzastopnim zagrijavanjem i vlaženjem dužica s ciljem savijanja u točno određenu formu. Posljednja faza u pripremi bačvi je operacija njezina paljenja. Time se povećava količina laktona i fenola kao i razgradnih spojeva lignina (npr. vanilina), a povećana je i ekstrakcija hemiceluloze. Ovisno o temperaturi i vremenu paljenja razlikujemo tostiranje i pougljenjivanje. Ukoliko se primjenjuje niža temperatura kroz dulje vrijeme govorimo o tostiranju (tzv. *bousinage*) i ono se uglavnom prakticira u proizvodnji Cognaca. Bačva se lagano zagrijava na otvorenom plamenu prilikom čega toplina prodire duboko u drvo koje poprima tamnosmeđu boju. Primjenom veće temperature provodi se pougljenjivanje. Taj postupak je kraći te toplina ne uspijeva prodrijeti toliko duboko u drvo, a površina bačve postaje crna. Ove bačve doprinose tamnijim bojama i slađim okusima jer dolazi do karamelizacije šećera u drvetu koji će biti ekstrahirani u destilat koji odležava u bačvi. Dakle, temperaturom paljenja kao što je to prikazano na slici 3., znatno se utječe na količinu i prisutnost određenih spojeva koji doprinose konačnom okusu.



**Slika 3.** Utjecaj temperature paljenja na razvoj okusa

Niža temperatura paljenja dovodi do razvitka hrastove note („oaky“) dok daljnje povećanje temperature pogoduje pojavi slatkog okusa („sweet“) te vanilije („vanilla“) i tostiranja („toasty“). Pri najvišim temperaturama javljaju se tonovi badema („almond“) i oštine („acrid“).

(Dhiman i Attri, 2011)

Proces odležavanja uglavnom započinje u novim hrastovim bačvama zbog dodatka tanina u vinjak. Nakon otprilike 18 mjeseci, destilat je prebačen u stariju bačvu te nastavlja odležavati da bi prikupio suptilnije okuse starog drveta (Difford bez dat.).

Reakcije koje se odvijaju prilikom odležavanja mogu se podijeliti na: ekstrakciju komponenti drveta bačve, oksidaciju spojeva koji su primarno prisutni u destilatu kao i tvari ekstrahiranih iz drveta te interakcije između organskih tvari koje dovode do stvaranja novih, srodnih spojeva. Oksidacijom alkohola u hlapive kiseline kao i otapanjem kiselih supstancija prisutnih u bačvi dolazi do porasta kiselosti. Dolazi do nastanka acetala te miris postaje pomalo nejasan, zamućen. To ne traje predugo zbog većeg utjecaja vanilina te fenolnih aldehida i kiselina koji su nastali u procesu transesterifikacije hemiceluloze. Hemiceluloza također biva podvrgnuta i reakciji hidrolize u kojoj nastaju šećeri, što dovodi do omekšavanja okusa. Na okus uvelike utječu i tanini, polifenolni spojevi koji svojim otapanjem doprinose stvaranju smeđe boje.

Različite hlapive tvari ekstrahirane iz drveta (laktoni, furanske komponente, derivati vanilina i fenola) imaju važna senzorna svojstva. Te komponente su u značajnoj korelaciji s različitim

mirisnim atributima poput vanilije, dima, tostiranog i sušenog voća, koji se pozitivno vežu s obuhvatnom kvalitetom vinjaka (Tsakiris i sur., 2013).

Od važnih reakcija trebalo bi još istaknuti hidrolizu glukozi skopolina u skopoletin. Naime, prisutnost skopoletina koji pripada skupini kumarinskih spojeva, smatra se indikatorom dozrijevanja u hrastovim bačvama.

**Tablica 1.** Primjer određenih tvari prisutnih u Cognacu starosti 1, 10 i 30 godina

| Tvar (mg/L)          | 1 god. | 10 god. | 30 god. |
|----------------------|--------|---------|---------|
| Ukupne čvrste tvari  | 297    | 1882    | 3615    |
| Ukupni fenoli        | 92     | 553     | 833     |
| Elagitanini          | 10     | 31      | 4       |
| Galna kiselina       | 3      | 22      | 26      |
| Lignini              | 12     | 127     | 219     |
| Vanilin              | 0.6    | 5.8     | 7.2     |
| Vanilinska kiselina  | 0.9    | 3.1     | 5.4     |
| Siringaldehid        | 1.1    | 10.9    | 14.2    |
| Siringinska kiselina | 0.8    | 4.0     | 6.4     |

(Dhiman i Attri, 2011)

Zbog isparavanja koje se javlja tijekom odležavanja destilata, dolazi do volumnih gubitaka od oko 3 % godišnje, uključujući gubitak alkohola oko 1 % vol. Pojava je poznata pod nazivom „angels' share”.

„Angels' share ”, alkoholne pare hrane mikroskopske gljivice zvane *Torula compniacensis* koje pokrivaju i pocrnjavaju zidove podruma (Difford, bez dat).

Nakon završetka procesa starenja, Cognac se prebacuje u staklene demižone. Bitno je naglasiti da nakon što je izvađen iz drvene bačve on više ne stari tj. zauvijek ostaje iste starosti kao u trenutku vađenja. Postoje tri glavne klasifikacije s obzirom na starost, a referiraju se na najmlađu komponentu u mješavini.

Neke od oznaka kvalitete koje se koriste za Cognac su sljedeće:

- V.S. / V.S.P. / Tri zvjezdice: V.S. - vrlo superiorno; V.S.P. - vrlo superiorna blijeda. Starenje najmanje dvije godine za najmlađi Cognac iako je prosjek u industriji četiri do pet godina.
- V.S.O.P. Vrlo superiorna stara blijeda. Minimalno četiri godine starenja u bačvi za najmlađi Cognac s industrijskim prosjekom između 10-15 godina.



- X.O./luksuz: XO -posebno star. Minimum šest godina odležavanja za najmlađi Cognac s prosječnom starošću od 20 godina (Dhiman i Attri, 2011).

### 3.4. Kupažiranje i dodatak aditiva

Prema *Pravilniku o jakim alkoholnim pićima (NN 61/2009)* kupažiranje je spajanje dvaju ili više jakih alkoholnih pića koja pripadaju istoj kategoriji i koja se u svom sastavu tek neznatno razlikuju zbog jednog ili više sljedećih faktora:

- (a) načina na koji su pripremljena;
- (b) korištenja destilacijskih kotlova;
- (c) razdoblja odležavanja ili starenja;
- (d) zemljopisnog područja proizvodnje.

Tako proizvedeno jako alkoholno piće pripada istoj kategoriji kao i izvorno jako alkoholno piće prije kupažiranja (blending).

Kupažiranju se podvrgavaju minimalno dva različita *eaux-de-vie* koji su proizvod istog vinograda, ali je berba provedena u različitim godinama. Također, kupažirati se mogu i *eaux-de-vie* odležavali jednaki vremenski period, a dobiveni od grožđa koje ne potječe s istog vinograda.

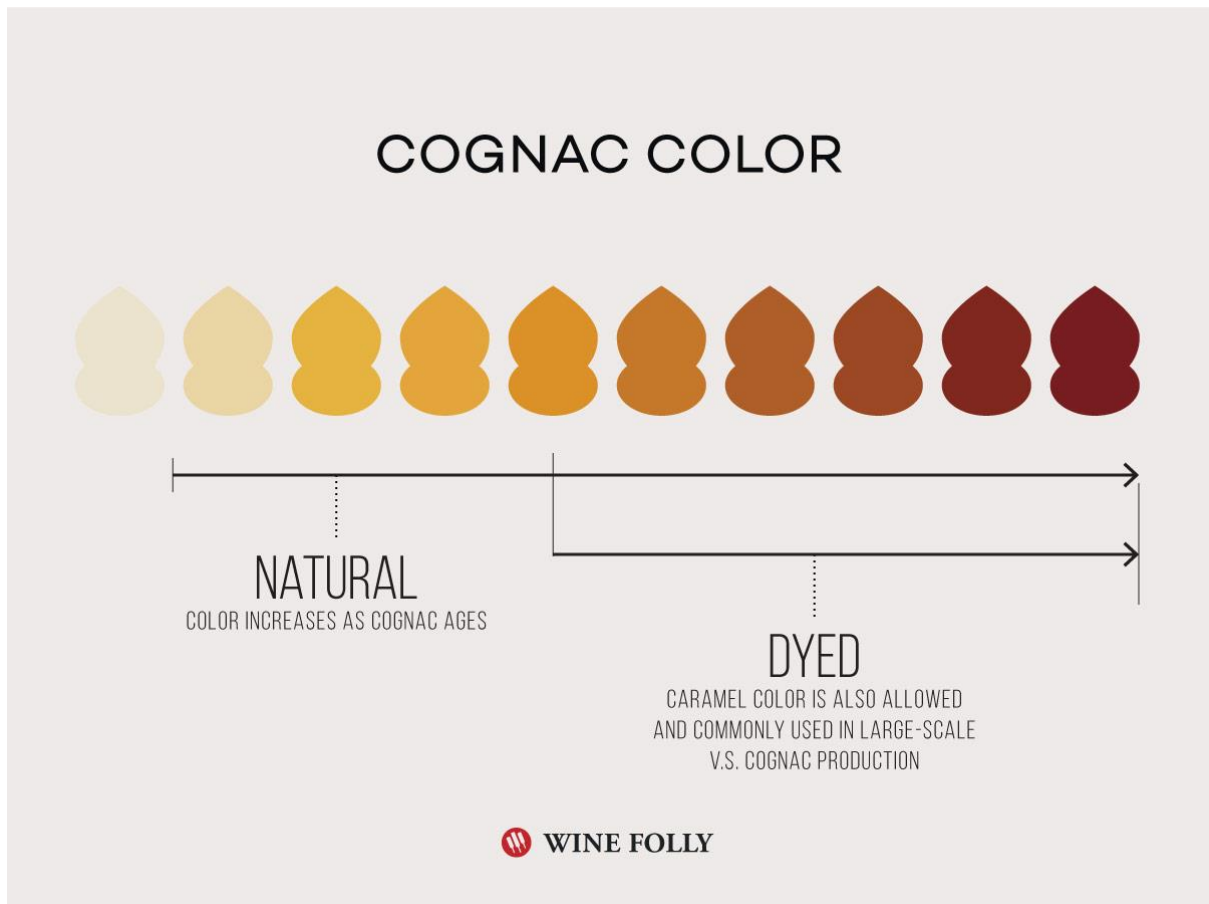
Glavna osoba zadužena za ovaj proces je tzv. „Master Blender“ koji istovremeno mora biti učeni vinogradar i vinar te stručan za procese miješanja i kušanja. Svaka destilerija ima svog „Master Blender“-a čija je zadaća briga da konačni spoj destilata bude ustaljene kvalitete i odražava karakterističan stil pojedinog Cognaca. Postoji čitav niz načina koji se primjenjuju u procesu kupažiranja, što često zbog postepenog miješanja prebacivanjem iz bačve u bačvu, može potrajati i više godina.

Cognac se prodaje s oko 40 % alk./vol., a proizlazi iz zadnje destilacije s 70-72 % alk./vol. *Eaux-de-vie* je prvo reduciran na 65 % alk./vol. prije stavljanja u bačve za odležavanje kako bi se omogućila bolja ekstrakcija drveta te će alkoholna jakost dalje biti smanjena dodatkom destilirane vode (ili *petites-eaux*- mješavinom Cognaca i vode) tijekom procesa odležavanja.

Ovo se obično provodi u šestomjesečnim intervalima i to sporo kako bi se postiglo sljubljanje mješavine. Nakon kupažiranja učestala je praksa vratiti Cognace bolje kvalitete natrag u bačvu na period od šest mjeseci radi prožimanja i integriranja okusa prije punjenja u boce (Difford, bez dat.).

Osim destilirane vode koja se dodaje s ciljem reduciranja alkoholne jakosti na konzumnu vrijednost od minimalno 40 % alk./vol, dozvoljen je još dodatak: *boisé*-a, karamela te šećera. *Boisé* je gusta, tamna i ljepljiva tekućina koja se dobiva od hrastova drveta, a odlikuje se visokim sadržajem tanina. Proces njegova dobivanja sastoji se od kuhanja drvene sječke u vodi iz koje se ista nakon nekog vremena uklanja, a preostala tekućina se polako reducira dok se ne postignu željena svojstva. Svrha dodavanja je pojačavanje efekta odležavanja u drvenoj bačvi na okus i izgled Cognaca. Od tri dopuštena aditiva u procesu proizvodnje Cognaca, *boisé* je svakako taj koji izaziva najviše rasprave. Neki smatraju da se kvalitetno napravljenim *boisé*-om mogu postići isti učinci kao i dugotrajnim sazrijevanjem destilata. Dok oni suprotna mišljenja ističu kako *boisé* nikada neće moći biti odgovarajuća zamjena višegodišnjem starenju u hrastovoj bačvi. Bez obzira na to što su stavovi snažno podjeljeni, navedenim dodatkom koriste se gotovo svi veliki proizvođači.

Karamel se koristi u svrhu korigiranja boje te se uglavnom dodaje mlađim i bljeđim Cognacima kako bi se dobile tamnije nijanse.



**Slika 4.** Nijanse Cognaca mogu biti prirodne i obojane. Prirodne se razvijaju starenjem, a one obojane postižu se dodatkom karamela, što se često primjenjuje.

<https://winefolly.com/deep-dive/the-guide-to-cognac/>

Šećer se koristi u veoma malim količinama, tako da njegova koncentracija iznosi svega oko 1.5 g/L. Okus šećera ne zamjećuje se u gotovom piću, ali pospješuje njegovo zaokruživanje. Preporučljivo je korištenje šećera dobivenog od šećerne repe, budući da je neutralnijeg okusa od onog dobivenog preradom šećerne trske.

Općenito, sve ove postupke treba provesti najmanje 2 ili 3 mjeseca prije punjenja u boce (Bertrand, 2003).

## 4.5. Punjenje u boce

Tijekom različitih faza proizvodnje, mogu se javiti određeni poremećaji i promjene u Cognacu. To uključuje smanjenje topivosti pojedinih organskih komponenti prilikom pada

temperature. Kako bi se zaobišao taj problem, Cognac se hladno filtrira prilikom čega se ne smiju koristiti filtarske ploče koje sadrže  $\text{CaCO}_3$  budući da mogu uzrokovati porast koncentracije iona kalcija u piću, što nije poželjno. Za uklanjanje viška navedenog te ostalih metalnih iona primjenjuje se obrada ionskom kromatografijom.

Nakon što su provedeni navedeni postupci, slijedi završna faza u proizvodnom postupku odnosno punjenje u boce.

Destilirani alkohol reagira na izloženost mnogim tvarima, izvlačeći materijale iz spremnika koji teže uništavanju arome i okusa pića. Iz tog je razloga staklo, budući da nije reaktivno, univerzalni spremnik za pakiranje alkoholnih pića (Shipman i Thomas, 1998).

Proizvođači danas punjenje provode na visoko automatiziranim linijama na kojima se boce čiste, pune, zatvaraju, etiketiraju te transportiraju brzinama do 5000 boca/sat.



**Slika 5.** Punjenje Cognaca u boce, tvornica Hennessy

[Hennessy's new Bottling Plant: The Grave for small Businesses? \(cognac-expert.com\)](http://cognac-expert.com)

## 4. Kemijski sastav

U Cognacu ćemo pronaći spojeve koje s obzirom na tip arome koju tvore možemo podijeliti u 4 kategorije. Za primarnu aromu zaduženi su spojevi prirodno prisutni u grožđu. Fermentacijom istog nastaje vino obogaćeno nosiocima sekundarne arome. U idućem koraku koji uključuje destilaciju nastalog vina, formirat će se komponente tercijarne arome. Dobiveni destilat se prilikom odležavanja u drvenim bačvama obogaćuje ekstrahiranim tvarima, odnosno spojevima koji stvaraju kvaternu aromu. Budući da je Cognac jako alkoholno piće proizvedeno postupkom destilacije, valja istaknuti prisutne hlapive spojeve.

### 4.1. Hlapivi spojevi

U Cognacu je pronađeno više stotina hlapivih spojeva koji uključuju: kiseline, alkohole, estere, etere, aldehide, ketone te brojne druge.

Za analizu hlapivih spojeva uglavnom se koristi plinska kromatografija i to vrlo često u kombinaciji s masenom spektrofotometrijom.

#### 4.1.1. Alkoholi

Najzastupljeniji alkohol, a ujedno i komponenta odmah nakon vode, jest etanol. Stvaraju ga kvasci provodeći proces fermentacije, na čijem je završetku prisutan u oko 10 % vol./vol. Destilacijom se udio etilnog alkohola povećava do 70 % vol./vol., no kasnije zbog razrjeđivanja te hlapljenja u bačvama, opada na otprilike 40 % vol./vol. u gotovom Cognacu. U jakim alkoholnim pićima pronaći ćemo i metilni alkohol. Metanol nije produkt fermentacije, već su za njegovo nastajanje zaslužne pektinaze koje ga stvaraju katalizirajući hidrolizu pektina. Iako ne utječe na organoleptička svojstva, metanol je toksičan jer se u organizmu oksidira u formaldehid i mravlju kiselinu. Iz tog razloga njegova koncentracija ne smije iznositi više od 2g/L.

Viši alkoholi, poznatiji kao fuzelna ulja su alkoholi koji sadrže više od dva atoma ugljika i zato imaju veću molekulsku masu i više vrelište od etanola. Imaju važan aromatični učinak na vina, a posebno na destilate (Steger i Lambrechts, 2000).

Formiraju se tijekom prvog dijela fermentacije izravno iz šećera ili Ehrlichovim putem preko aminokiselina.

Kvantitativno, najvažniji viši alkoholi su ravnolančani alkoholi: 1-propanol, izobutil alkohol (metil-2-propanol-1) i amil alkoholi (smjesa 2-metil-1-butanola i 3-metil 1-butanola) (Tsakiris i sur., 2013).

#### 4.1.2. Kiseline

Od hlapivih kiselina najviše je zastupljena octena. Formira se prilikom fermentacije iz acetaldehida te aktivnošću bakterija octene kiseline iz etanola. U većim koncentracijama nije poželjna zbog neugodne kisele arome koju će uzrokovati dok su male koncentracije poželjne jer će omogućiti formiranje acetata viših alkohola koji stvaraju ugodne, cvjetne i voćne arome. Nakon octene, iduće po postotku zastupljenosti su kaprinska, kaprilna i kapronska kiselina koje nastaju djelovanjem kvasaca.

Ostale karboksilne kiseline, poput propionske i maslačne, također mogu biti prisutne i povezane su s bakterijskom aktivnošću. Maslačnu kiselinu karakteriziraju neugodne maslačne i siraste arome te se njena koncentracija povećava tijekom starenja (Tsakiris i sur., 2013).

#### 4.1.3. Esteri

Esteri su komponente koje se formiraju u kasnijoj fazi fermentacije djelovanjem kvasaca te reakcijom alkohola i acetil-CoA. Do tvorbe dolazi i u stadiju odležavanja reakcijama različitih organskih kiselina s alkoholom, odnosno esterifikacijom.

Preko 100 estera pronađeno je u vinjacima te se smatraju poželjnim komponentama budući da doprinose razvoju voćnih i cvjetnih aroma.

Dva značajnija estera su etil-acetat te etil-laktat. Prvi navedeni se u najvećoj koncentraciji javlja u frakciji glave, za razliku od etil-laktata koji je najzastupljeniji u frakciji repa. Ova činjenica upućuje da povećavajući ili smanjujući frakciju srca možemo utjecati za koncentraciju pojedinih estera u završnom destilatu.

Nastajanje estera između octene kiseline i viših alkohola važno je zbog mogućnosti pružanja voćnog karaktera. Na primjer, izoamil acetat, koji ima karakterističan miris banane, pozitivno utječe na aromu. Niska fermentacijska temperature pogoduju sintezi voćnih estera, poput izoamil, izobutil i heksil acetata, dok više temperature pogoduju proizvodnja estera veće molekulske mase (Tsakiris i sur., 2013).

#### 4.1.4. Aldehidi

Glavnina acetaldehida nastaje u fazi fermentacije, no do tvorbe dolazi i kasnije oksidacijom etanola. Nepoželjan je u visokim koncentracijama zbog neugodnog i oštrog mirisa. Aldehid kojeg bi također trebalo istaknuti je furfural. Najvećim se dijelom formira prilikom procesa destilacije, oksidacijom pentoze koja je zaostala u talogu, ali i prilikom odležavanja destilata u hrastovoj bačvi. Općenito, način provođenja destilacije uvelike utječe na količinu furfurala koja će nastati. Budući da se Cognac dobiva isključivo procesom dvostruke destilacije, a ona omogućava nastanak veće količine furanskih spojeva, on se odlikuje većom koncentracijom furfurala i ostalih furanskih derivata nego vinjaci dobiveni destilacijom u koloni.

Ostali aldehidi koji se mogu naći u vinjacima su formaldehid, 5-hidroksimetilfurfural, akrolein, propionaldehid, butiraldehid, benzaldehid, izovaleraldehid i n-valeraldehid (Tsakiris i sur., 2013).

#### 4.1.5. Etil-karbamat

Etil-karbamat je kancerogeni spoj čija koncentracija u jakim alkoholnim pićima mora biti strogo kontrolirana. Do njegova nastanka dolazi reakcijom etanola i uree ili etanola s karbamoil-fosfatom.

### 4.2. Spojevi bačve

Tijekom višegodišnjeg odležavanja u hrastovim bačvama, ekstrakcijom te različitim vrstama reakcija u destilatu, dolazi do njegova obogaćivanja novim spojevima čija koncentracija ne mora biti velika, no od iznimnog je značaja za konačnu kvalitetu pića.

Hlapivi spojevi ekstrahirani iz drveta bačve uglavnom su furanski derivati poput furfural-etera, furfurala, 2-acetilfurana, 5-metilfurfurala... Utjecajne ekstrahirane komponente su i one fenolne kao što je siringol i 4-alil-siringol. Procesom starenja Cognac se obogaćuje i laktonima, ponajviše metil-oktalaktonom. Svakako treba istaknuti i ekstrakciju taninskih tvari, koje imaju važnu ulogu u povezivanju strukture i boje te stabilizaciji proizvoda.

Ovisno o uvjetima, hrast također može oslobađati polisaharide, uglavnom sastavljene od hemiceluloze, koji pridonose okusu alkoholnog pića (Tsakiris i sur., 2013).

Koncentracija ekstrakcijskih spojeva ovisna je o procesu paljenja bačve kojim se ona povećava, osobito laktona i fenola te razgradnih spojeva lignina poput gvajakola i vanilina. Količina tvari koja će ekstrakcijom preći iz drveta u destilat ovisna je i o vremenu odležavanja te karakteristikama same bačve i hrasta od kojeg je izrađena. Ekstrahirane tvari mogu ući u reakcije poput polimerizacije, esterifikacije, hidrolize, acetilizacije...

Takve reakcije ilustriraju pojam „braka“ između vinskog destilata i drveta, koji se smatra ključnim elementom u kvalitativnom razvoju jakih, vinskih alkoholnih pića tijekom procesa odležavanja. Među nastalim spojevima nalaze se esteri (etil-vanilin, etil-siringat, itd.) i eteri (vanilin-etil-eter, itd.) koji nastaju reakcijom etanola sa spojevima ekstrahiranim iz drveta (Lurton i sur., 2012).



## 5. Senzorna svojstva

Specifične senzorne karakteristike Cognaca rezultat su njegove kompleksne kemijske strukture koja se formira prilikom dugotrajnog proizvodnog postupka, počevši od faze berbe grožđa pa sve do kraja faze odležavanja u hrastovoj bačvi. Zbog toga uvjeti provođenja pojedine faze kao i njihovo trajanje značajno utječu na konačnu percepciju ovoga pića.

Nijanse boje vinjaka kreću se od zelenkastih do slamnato žute, zlatne i topaza. Vinjaci se također mogu razlikovati u pogledu intenziteta boje, od svijetlo obojenih do tamnih, ali nikad maglovitih ili neprozirnih (Lambrechts i sur., 2016)

Boja je u najvećoj mjeri ovisna o periodu odležavanja. No, valja naglasiti kako ona nije pouzdani indikator starosti, budući da se može modificirati dodatkom karamela.

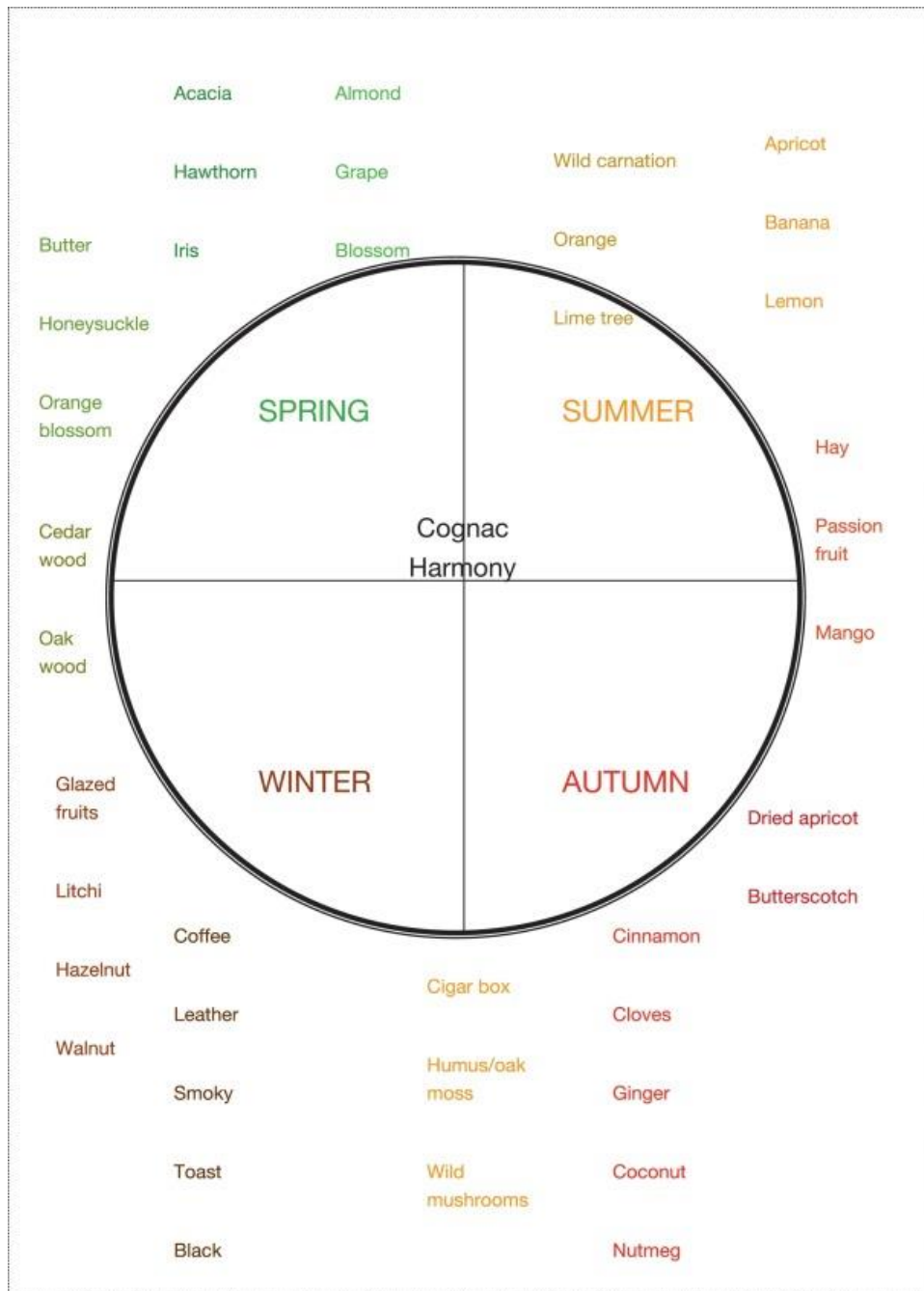
Okus se ne može lako klasificirati na jedan od četiri osnovna jer nije rezultat samo kemijskog podražaja okusnih pupoljaka u ustima. On konačnu dimenziju poprima uzajamnim prožimanjem navedenih podražaja te aroma prilikom čega ulogu ima i temperatura.

Aroma je senzorno svojstvo kojem je posvećeno najviše pažnje. Naime, 2009. godine na Internacional Cognac Summit-u, veliki broj stručnjaka okupio se kako bi formirali tzv. „Cognac aroma wheel“. Sastoji se od preko 60 aromatičnih nota koje su podjeljene u 4 kategorije prema godišnjim dobima: proljeće, ljeto, jesen i zima.

Proljeće uključuje cvjetnije te nježnije note poput akacije, jorgovana i bagrema. Kako navode Lurton i sur. (2012) takve note velikim dijelom odgovaraju aromatičnim tvarima koje potječu iz grožđa.

Ljeto donosi nešto zrelije tonove, pretežito one voćne. Jesen sa sobom vuče slatkoću suhog voća i karamela te začinjene prizvuke cimeta, muškarnog oraščića, kličića...Zima se ističe šumskim tonovima kao što je sandalovina, duhan, koža te orašasti plodovi.

Kod opisivanja arome Cognaca, svakako treba spomenuti termin *rancio*, koji se veže uz Cognace odležavane dug period, uglavnom preko 15 godina. Pojam se odnosi na osebujnu mješavinu aroma koje je veoma teško definirati, nešto poput tartufa, zrelih sireva i sojina umaka. Upravo ovi Cognaci slove za one najkvalitetnije.



**Slika 6.** „Cognac aroma wheel“

Slika 6. prikazuje klasifikaciju arome Cognaca u 4 kategorije prema godišnjim dobima. Proljeće uključuje arome badema, grožđa, akacije, gloga, narančina cvijeta te irisa. U ljetu se pronalaze arome divljeg karanfila, plodova naranče, limuna i marelice te drveta limete. Tropsko voće poput mangoa, banane, marakuje te aroma sijena karakteristični su za prijelaz iz kategorije ljeta u jesen. Arome tipične za jesen su začini: cimet, klinčić, đumbir te muškadni oraščić. U jeseni se nalaze i nijanse kokosa, suhe marelice te slatkog sirupa, a kako idemo prema dijelu zime javljaju se prizvuci kutije s cigarama, mahovine te divljih gljiva. Ušavši u dio zime, osjetit ćemo jake arome kave, kože, dima i tostiranja. Također, ovdje pronalazimo i orašaste arome lješnjaka i oraħa te kandrianog voća. Na doticaju zime s proljećem izvire arome drveta cedra i hrasta.

Lenoir (2009)

## 6. Konzumacija

Cognac je piće prikladno za samostalnu konzumaciju koje se također može dobro povezati s određenom hranom, a svoje mjesto pronašao je i u nekim koktelima.

Ukoliko ga želimo kušati na tradicionalan način, učinit ćemo to iz *tulip* ili *baloon* čaša s karakterističnim suženjem prema vrhu, što pomaže u koncentriranju aroma i njihovom boljem doživljaju. Iz istoga razloga, led se ne bi trebao dodavati te se preporučuje prethodno rukama nekoliko minuta obuhvatiti čašu kako bi se piće ugrijalo na sobnu temperaturu. Samostalno konzumiranje gotovo je jedini način kako se konzumiraju Cognaci veće starosti. Suprotno, oni koji nisu previše vremena proveli u bačvi, u novije vrijeme svoje mjesto pronalaze i u koktelima.

1. Sidecar je koktel nastao nakon Prvog svjetskog rata. Osim Cognaca, uključuje još svježije cijeđeni limunov sok te liker od naranče. Poželjno se servira u čaši obrubljenoj šećerom uz dodatak narančine ili limunove kore kao ukras.



**Slika 7.** Sidecar

<https://punchdrink.com/recipes/sidecar/>

2. Vieux Carré potječe iz 1936. godine, a ime je dobio po francuskoj četvrti u New Orelansu, gdje je i nastao. Sadržava kombinaciju pića s različitih strana svijeta. Spravlja se od Cognaca, francuskog likera Bénédictine, slatkog vermoutha iz Italije te američkog viskija i bittera.

3. Corpse Reviever No.1 jedan je iz skupine koktela Corpse Reviever koji su se tradicionalno primjenjivali kao što im i samo ime simbolično kaže, za ublažavanje mamurluka. Recept potječe s druge polovice 19.stoljeća, no prvi puta je službeno zabilježen u knjizi The Savoy Cocktail Book, autora Harrya Craddocka. Kombinacija je Calvadosa, slatkog vermutha te naravno, Cognaca.
4. 1970-ih stvorena je jednostavna kombinacija, složenog okusa poznata kao French Connection. Ovaj koktel kombinira samo dva sastojka: Cognac te poznati talijanski liker Amaretto. Ime mu je nadjenuto prema istoimenom filmu Gene Hackmana.



***Slika 8.** French Connection*

<https://www.liquor.com/recipes/french-connection/>

## 7. Zaključak

Cognac je jako alkoholno piće dobiveno višegodišnjim dozrijevanjem vinskog destilata u hrastovim bačvama.

Učestala je praksa sve vinjake oslovljavati Cognacom, no to nije pravilno. Naime, Cognac je zakonom zaštićeno ime za vinjak dobiven s točno određenog područja Francuske. Osim područja s kojeg grožđe dolazi, Cognac je specifičan po tome što se dobiva isključivo destilacijom točno određenih sorti grožđa u bakrenim alambik kotlovima te minimalno dvogodišnjim odležavanjem u hrastovoj bačvi. Te operacije omogućuju postizanje vrlo specifičnih senzornih svojstava po kojima je prepoznatljiv. Dakako, između samih Cognaca postoje mnoge razlike, također ovisne o postupcima proizvodnje, vremenu odležavanja, kvaliteti grožđa i sl.

S obzirom na starost Cognaci se dijele u tri skupine: VS, VSOP, XO. One starije karakteriziraju intenzivnije arome i oni se uglavnom smatraju kvalitetnijima te se često koriste kao simbol luksuza. Iako je najpopularniji način njegove konzumacije samostalno, svoje mjesto Cognac je pronašao i kao sastojak koktela.

Bez obzira što je njegova proizvodnja ograničena na samo mali dio Francuske, Cognac se izvozi i konzumira širom svijeta. Trenutno u tome prednjače Kina i SAD.

## 8. Literatura

- Bertrand A. (2003) BRANDY AND COGNAC |Armagnac, Brandy, and Cognac and their Manufacture. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, str. 584-601. URL: <https://sci-hub.do/10.1016/b0-12-227055-x/00116-4> (Pristupljeno: 2021-04-09)
- Bougas V. N. (2014) Factors influencing the style of brandy. Disertacija. Stellenbosch: Stellenbosch University.
- Cognac expert. URL: <https://www.cognac-expert.com/cognac-france/> (Pristupljeno: 2021-04-18)
- Cognac, bez dat., URL: <http://www.madehow.com/Volume-6/Cognac.html> (Pristupljeno: 2021-04-15)
- Conway J., (2020) Cognac Industry- Statistics & Facts. URL: <https://www.statista.com/topics/3786/cognac-industry/> (Pristupljeno: 2013-03-21)
- Corpse Reviver No. 1 (2020). URL: <https://www.liquor.com/recipes/corpse-reviver-no-1/> (Pristupljeno: 2021-01-06)
- Dhiman K. A. i Attri S. (2011) Production of Brandy. U: Joshi V. K., ur. Handbook of Enology: Principles, Practices and Recent Innovations Volume III. New Delhi: Asiatech Publisher Inc. pog. 35.
- Difford S., bez dat., Barrel ageing/cask maturation of spirits. URL: <https://www.diffordsguide.com/encyclopedia/482/bws/barrel-ageing-cask-maturation-of-spirits> (Pristupljeno: 2021-18-05)
- Difford S., bez dat., How Cognac is made and what from. URL: <https://www.diffordsguide.com/encyclopedia/1000/bws/cognac-how-cognac-is-made-and-what-from> (Pristupljeno: 2021-04-06)
- Difford S., bez dat., Sidecar Cocktail. URL: <https://www.diffordsguide.com/encyclopedia/506/cocktails/sidecar-cocktail> (Pristupljeno: 2021-01-06)
- Difford S., bez dat., Vieux Carré Cocktail. URL: <https://www.diffordsguide.com/cocktails/recipe/2048/vieux-carre-cocktail> (Pristupljeno: 2021-01-06)
- English C., (2009) Cognac from Grapes to Wine (Hine Series Part 1). URL: <https://www.alcademics.com/2019/12/cognac-from-grapes-to-wine-hine-series-part-1.html> (Pristupljeno: 2021-03-21)
- Everything Cognac - Cognac.com. URL: <https://www.cognac.com/blog/> (Pristupljeno: 2021-25-03)

- French Connection (2021). URL: <https://www.liquor.com/recipes/french-connection/> (Pristupljeno: 2021-01-06)
- Lambrechts M., van Velden D., Louw, L. i van Rensburg P. (2016) Brandy and Cognac: Consumption, Sensory and Health Effects. Encyclopedia of Food and Health, str. 456–461. URL: <https://sci-hub.se/10.1016/b978-0-12-384947-2.00082-9> (Pristupljeno: 2021-05-14)
- Léauté R. (1990) Distillation in Alambic. American Journal of Enology and Viticulture, 41(1), str. 90-103.
- Lenoir J (2009) *Cognac Aroma Wheel*. Second International Cognac Summit. Bureau Interprofesionel du Cognac.
- Lurton L., Ferrari G. i Snackers G. (2012) Cognac: Production and aromatic characteristics. U: Piggott J., ur. Alcoholic Beverages: Sensory Evaluation and Consumer Research. Philadelphia: Woodhead Publishing Limited: Cambridge, UK, str. 242-264.
- Origin and production process, bez dat. URL: <https://www.cognac.fr/en/discover/expertise/production/> (Pristupljeno: 2021-03-21)
- Pacult P. F. (2018) The Brandy Authority. Sjedinjene Američke Države: Spirit Journal, Inc.
- Pravilnik o jakim alkoholnim pićima (2009) Narodne novine (NN 61/2009).
- Shipman F.M. i Thomas A.T. (1998) Distilled spirit: Additional Information. Encyclopedia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/topic/distilled-spirit/additional-info#contributors> (Pristupljeno: 2021-10-05)
- Song L., Wei Y. i Bergiel J. B. (2018) COGNAC consumption: A comparative study on American and Chinese consumers. Wine Economics and Policy, vol. 7, no.1, str.24-34
- Steger C.L.C. i Lambrechts M. (2000). The selection of yeast strains for the production of premium quality South African brandy base products. J. Ind. Micro. Biotech. vol.24, no.6, str. 431-440.
- Tsakiris A., Kallithrakab S. i Kourkoutas Y. (2013) Grape brandy production, composition and sensory evaluation. Journal of the Science of Food and Agriculture 94(3). URL: [https://www.researchgate.net/publication/318782406\\_The\\_Evolution\\_of\\_Volatile\\_Compounds\\_during\\_the\\_Distillation\\_of\\_Cognac\\_Spirit](https://www.researchgate.net/publication/318782406_The_Evolution_of_Volatile_Compounds_during_the_Distillation_of_Cognac_Spirit) (Pristupljeno: 2021-06-04)

## Izjava o izvornosti

*Izjavljujem da je ovaj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristila drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.*

Milvela Fletić  
ime i prezime studenta