

# Зберігання та переробка продукції

УДК 663.241: 674.4/8

© 2016

*О.С. Луканін,  
академік НААН,  
доктор технічних наук*

*Лабораторія моніторингу  
сировинних ресурсів  
для виноробства*

*О.М. Сидоренко,  
кандидат технічних наук*

*ТОВ «Піонер новітніх  
технологій»*

## **КРИТЕРІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ВІКУ КОНЬЯЧНИХ СПИРТІВ**

**Мета.** Розробити критерії оцінки зрілості ординарних коньячних спиртів на основі вимірів концентрацій основних ароматичних компонентів дуба, що переходять у спирт під час витримки у бочці впродовж 1 – 5 років.

**Методи.** Експериментальну витримку коньячних спиртів у нових бочках з вітчизняного дуба звичайного проводили у промислових умовах. Рівняння індексу віку коньячних спиртів виведено за допомогою програм статистичної обробки даних. Концентрації ароматичних компонентів дуба у коньячних спиртах вимірювали хроматографічним методом. **Результати.** Розроблено формулу, за якою можна обчислити індекс віку коньяку або коньячного спирту з точністю до 98,68%.

**Висновки.** Запропоновано критерій оцінки зрілості ординарних коньячних спиртів на основі вимірів концентрацій основних компонентів дуба, що переходять у спирт під час витримки у бочках за 1 – 5 років.

**Ключові слова:** коньячні спирти, ароматичні компоненти, класифікація, термін витримки.

Угода про зону вільної торгівлі України з ЄС, що набула чинності 01.01.2016 р., спрямована на зменшення та скасування тарифів щодо товарів, а також на приведення українських правил і регламентів, що стосуються бізнесу, у відповідність правилам і регламентам ЄС з метою забезпечення вільного руху товарів і послуг та взаємного недискримінаційного ставлення до компаній на території України та ЄС. З огляду на це доцільно розглянути можливість виноробної галузі України конкурувати з виробниками коньяків і брендів країн ЄС.

Согнас (коньяк) — напій, який має статус Географічного Територіального Позначення (Indication Geographique (IG)), що є

гарантією місця його походження та запорукою суворого дотримання регламентів виробництва у Франції. В основі IG Cognac лежать принципи збереження традиційних методів виробництва [15].

Вперше географічне найменування за походженням «Cognac» зареєстровано декретом Франції від 01.05.1909 р., потім 15.05.1936 р.

Для отримання статусу Географічного Територіального Позначення IG Cognac має відповідати специфікаціям, затвердженим французьким декретом «Cahier des charges» від 16.06.2011 р. [15].

На європейському рівні IG Cognac, його визначення, опис, правила маркування та

захист географічних найменувань спиртних напоїв були визначені регламентом Ради ЄС № 110/2008 від 15 січня 2008 р., який, у свою чергу, анулював дію регламенту Ради ЄС № 1576/89. Відповідно до ст. 15 цього регламенту географічне найменування «має бути позначенням, що вказує на приналежність спиртного напою до території країни, регіону або місцевості, завдяки якому підтверджується належна якість, справжність та інші характеристики напою» [17].

Більшість коньяків України, вважаємо, не конкурентоспроможні на європейському та світовому ринках за назвою напою, органолептичними та фізико-хімічними показниками.

В Україні використовують назву «коньяки України» і їх класифікацію, запозичену з радянських стандартів, що суперечить принципам Постанови Ради ЄС № 491/2009 від 25.05.2009 р. і № 1234/2007 від 22.10.2007 р. «Єдиний регламент Організації «Спільного ринку», де визначено керівні принципи для захисту найменувань виноробної продукції за місцем походження: *Designation of Origin* — PDO — Захист найменувань за походженням; *Protected Geographical Indication* — PGI — Захист географічних найменувань; *Traditional Speciality Guaranteed* — TSG — Гарантована традиційна власність [18]. На підставі цього регламенту назву «Cognac» можна використовувати тільки для міцних напоїв з винних дистилатів, вироблених з винограду, зібраного у межах регіону Cognac департаменту Шаранта, Франція [16].

На території Франції у провінції Гасконь аналогічний коньяку напій виробляють і реалізують під назвою «Armagnac» (Арманьяк), у всіх інших регіонах — під назвою «брєнді». Тому Україна (як і інші країни СНД) не має юридичного права на незаконне використання найменування «коньяк» для своїх напоїв і поки ще не має альтернативної назви замість «коньяки України». Останніми роками в Молдові назву коньяк змінили на Дівін (Divin), у Вірменії — на Арбун.

В Україні якість виноробної продукції, призначеної для вітчизняного споживача, чинною нормативною документацією свідомо занижена порівняно з продукцією, що йде на експорт. Цього немає в жодній розвиненій країні, де національні інтереси захищені передусім від низькоякісної продукції і фальсифікату, а виробник — від

недобросовісної конкуренції із зовні. При цьому законодавство цих країн не забороняє реалізовувати неякісні напівфабрики вин і їх дистилатів в інші країни. Підтвердженням цього є те, що гарантійний термін зберігання коньяків України, згідно з ДСТУ 4700:2006, не перевищує 2 роки. Гарантійний термін зберігання французьких коньяків — не лімітований [3, 5, 15].

У Франції стандарти на Cognac установлені та ретельно контролюються Національним Міжпрофесійним Бюро коньяків — Bureau National Interprofessionnel du Cognac (BNIC) — Міжпрофесійним інститутом, створеним у рамках французької правової системи, який об'єднує як виробників коньяку, так і суміжні компанії, що обслуговують цей напрям виробництва: енологи, бондарі, складови, негоціанти та ін. Крім того, існує жорсткий державний контроль якості — визначення автентичності коньяків і брєнді найсучаснішим мультикомпонентним методом: ядерно-магнітного резонансу (SNIF–NMR) і стабільних ізотопів (IRMS), який здійснює Спільна лабораторна служба — Service commun des laboratoires (SCL) національної служби Міністерства економіки, промисловості та зайнятості, Міністерства бюджету, державних рахунків, Державних служб державних реформ Франції [5].

У Франції Cognac не допускається до продажу, якщо термін його витримки в дубових бочках становить менше 2-х років з моменту закінчення дистиляції, тобто з 1 квітня того року, що йде за роком збору врожаю. Усі процеси від винограду до готової продукції суворо контролює служба BNIC, а їх порушення карається законом. На відміну від вина, органолептичні властивості Cognac після розливу у пляшки перестають розвиватися, тому його вік залишається незмінним упродовж усього терміну зберігання у пляшці [15].

Рішення від 23 серпня 1983 р. BNIC, уповноваженого урядом Франції, передбачає використання позначень віку наймолодшого дистилату виноградного походження, витриманого у бочці: «Eau-de-vie de Cognac» (о-де-ві) та «Eau-de-vie des Charentes» в асамбляжу, що входить до складу напою. Якщо відбувається купаж коньячних спиртів 3-х, 5-ти і 6-ти років, тоді вік витримки цієї суміші вважається 3 роки (табл. 1) [15].

Споживачі дізнаються про витримку напою в бочці завдяки спеціальному

### 1. Класифікація коньяків Франції залежно від терміну витримки у бочці

Показник	Коньяки (Cognac) Франції, згідно з ВНИС					
	≥2	≥3	≥4	≥5	≥6	≥10
Термін витримки, років						
Класифікація	V.S.	Supérieur	V.S.O.P.	V.V.S.O.P.	Napoléon	X.O.

маркуванню на етикетці:

- не менше 2-х років — «V.S.», «Very Special», «3 Etoiles», «Sélection», «De Luxe», «Millésime»;

- не менше 3-х років — «Supérieur», «Cuvée Supérieure», «Qualité Supérieure»;

- не менше 4-х років — V.S.O.P. (Very Superior Old Pale), «Réserve», «Vieux», «Rare», «Royal»;

- не менше 5-ти років — V.V.S.O.P. (Very Very Superior Old Pale), «Vieille Réserve», «Réserve Rare», «Réserve Royale»;

- не менше 6-ти років — «Napoléon», «Très Vieille Réserve», «Très Vieux», «Héritage», «Très Rare», «Excellence», «Suprême»;

- не менше 10-ти років — X.O. (Extra Old), «Hors d'âge», «Extra», «Ancestral», «Ancêtre», «Or», «Gold», «Impérial» [15].

Законодавством Франції заборонено маркувати коньяки, вік яких перевищує 6 років, оскільки вважається, що контролювати їх купаж і якість неможливо. Однак з 2016 р. дозволено маркування коньяків, вік яких становить менше 10-ти років, а в окремих випадках — і більше 10-ти років, якщо на це є документальне підтвердження [15].

Чинний ДСТУ 4700:2006 «Коньяки України», над розробленням якого працювали 20 українських авторів, мало чим відрізняється від стандарту на коньяки колишнього СРСР (табл. 2) [3]. Так, його основні положення запозичені з ГОСТ 13741–91 СРСР (який був перезатверджений з попередніх ГОСТів СРСР спочатку у 1968 р., потім у 1978 р.) (табл. 3).

Коньяки України, залежно від термінів витримки, поділяють на ординарні та марочні (див. табл. 2), що, вважаємо, некоректно. У класифікації коньяків Франції такий поділ

не застосовують [15].

Ординарні (*від лат.* — означає, нічим не вирізняються серед інших, звичайні, рядові) — можуть мати власну назву і виготовляються зі спиртів виноградного походження, витриманих 3–5 років у бочках або у великих резервуарах з дубовими клепами. Коньяки України «3 зірочки» виробляють із коньячних спиртів, витриманих не менше 3-х років; «4 зірочки» — із коньячних спиртів — не менше 4-х років; «5 зірочок» — із коньячних спиртів не менше 5-ти років. Марочні коньяки України виготовляють із коньячних спиртів, витриманих тільки у дубових бочках середнього віку не менше 6-ти років і поділяють на:

КВ — коньяки витримані — зі спиртів віком не менше 6-ти років;

КВВК — коньяки витримані вищої якості — зі спиртів не менше 8-ми років;

КС — коньяки старі — зі спиртів середнього віку >10 років;

ДС — коньяки дуже старі — зі спиртів середнього віку не <20 років;

колекційні — спеціально відібрані марочні коньяки, додатково витримані у бочці не <3-х років [3].

У ДСТУ 4700:2006 змінено деякі терміни і формулювання щодо органолептичної характеристики готової продукції. До класифікації марочних коньяків додатково введено категорію ДС (дуже старих коньяків) — віком не менше 20-ти років, а обсяги виробництва мізерні. Водночас у ДСТУ 4700:2006 автори не наводять інструментальних методів визначення та контролю термінів витримки коньячних спиртів та їх автентичності, а роблять акцент на сенсорному — суб'єктивному методі аналізу визначення їхнього віку [1, 3].

### 2. Класифікація коньяків України залежно від терміну витримки у бочці

Показник	Коньяки України (ДСТУ 4700:2006)							
	Ординарні			Марочні				
Термін витримки, років	≥3	≥4	≥5	≥6	≥8	≥10	≥20	6–20 + 3
Класифікація	3*	4*	5*	КВ	КВВК	КС	ДС	Колекційний

### 3. Класифікація коньяків колишнього СРСР залежно від терміну витримки у бочці

Показник	Коньяки (ГОСТ 13741–91)						
	Ординарні			Марочні			Колекційні
Термін витримки, років	≥3	≥4	≥5	≥6	≥8	≥10	≥10 + 3
Класифікація	3*	СН**	5*	КВ	КВВК	КС	Колекційний

\*\* СН — коньяки спеціальних найменувань.

Класифікація коньяків Митного союзу аналогічна українській за роками витримки і також має категорію ДС, але в ній немає категорії ординарних і марочних коньяків (табл. 4) [2].

Класифікація коньяків України порівняно з французькою є недосконалою та складнішою. У ній маркуються спирти віком понад 20 років (у французькій — до 10-ти років), що за відсутності в Україні державного контролю якості (автентичності) коньяків України та в наявній редакції ДСТУ унеможлиблює контроль віку витримки спиртів і коньяків інструментальними методами, це спокушає шахраїв і робить таку класифікацію абсурдною.

В Україні визначення віку коньячних спиртів і коньяків та державний контроль їхньої якості чинним законодавством покладено на Центральну галузеву дегустаційну комісію виноробної промисловості — ЦГДК (Наказ Мінагропроду України від 22.01.2013 № 28), а за основними фізико-хімічними показниками ДСТУ — на ДП «Укрметртестстандарт», що, вважаємо, є профанацією. Оскільки, *по-перше*, метод органолептичного аналізу ЦГДК є суб'єктивним, *по-друге*, фахівці лабораторій ДП «Укрметртестстандарт», що розробляють методики та контролюють якість у виноробстві, малокомпетентні у питаннях технології вин, коньяків і брендів. Тому це унеможлиблює достовірне визначення віку коньячних спиртів та їх автентичність [9].

Критерієм оцінки якості коньячних спиртів, яка визначається у виробництві та

закладена у ДСТУ 4700:2006 «Коньяки України. Технічні умови», є вік коньячних спиртів за середньою тривалістю витримки у дубових бочках. Середній вік коньяків України визначають як середньозважену величину суми віків коньячних спиртів, що входять до купажу [3].

Французька класифікація відрізняється тим, що вік визначається використанням позначень віку наймолодшого дистилляту (eau-de-vie) виноградного походження, витриманого у бочці, що входить до купажу [15]. Це і є принциповою відмінністю у визначенні віку коньяків двох класифікацій (класичної — французької та української).

Так, у розділі 5 Загальні технічні вимоги і Характеристики ДСТУ 4700:2006 якість коньяків характеризується і визначається не інструментальними методами, а за органолептичними (суб'єктивними) показниками: прозорістю, кольором, букетом і смаком. Читаємо у п. 5.1.1: Смак і букет мають бути: «Характерні для коньяків України конкретної назви, без сторонніх тонів». У п. 11. Методи контролю — відсутній метод контролю віку коньяків. Читаємо п.11.3: «Прозорість, колір, смак, і букет коньяків України контролюють органолептично» [3].

Основні показники якості коньячних спиртів, що імпортуються в Україну (імпорт становить до 80–90%), визначаються згідно з КД У 00011050–15.91.10 — 5:2009 «Технічні вимоги на імпортовані коньячні спирти», що зумовлені їх фізико-хімічними показниками та легко можуть бути підроблені додаванням зазначеної у КД У та ДСТУ концентрації

### 4. Класифікація коньяків Митного союзу залежно від терміну витримки у бочці

Показник	Коньяки (Міждержавний стандарт ГОСТ 31732–2012 — AM, BY, KZ, KG, RU)							
Термін витримки, років	≥3	≥4	≥5	≥6	≥8	≥10	≥20	6–20 + 3
Класифікація	3*	4*	5*	КВ	КВВК	КС	ДС	Колекційний

хімічних компонентів [3, 4]. Серед органолептичних показників, що контролюються згідно з КД У, є смак і букет (аромат):

- для 1–3-річної витримки: аромат і букет — з легкими тонами витримки без сторонніх тонів; смак — достатньо м'який без сторонніх присмаків;

- для 4–5-річної витримки: аромат і букет — характерний для витриманого коньячного спирту з легкими квітковими тонами без сторонніх тонів; смак — з легкими тонами витримки, без сторонніх присмаків;

- понад 5-ти років витримки: букет — характерний для витриманого коньячного спирту з легкими шоколадно-ванільними та квітковими тонами без сторонніх тонів; смак — м'який, гармонійний з тонами витримки, без сторонніх присмаків.

У тексті ДСТУ немає роз'яснення, як зрозуміти висловлювання (або тлумачення): «смак і букет повинні бути характерними для коньяків України конкретної назви», що означає термін «тони витримки», або — «без сторонніх присмаків» і висловлювання: «букет — характерний для витриманого коньячного спирту», не зрозуміло з яких компонентів і ароматів вони мають складатися, і в яких чинних нормативних документах можна знайти роз'яснення цих висловлювань, що особливо незрозуміло для студентів і молодих коньячних майстрів.

Використання незрозумілих, неконкретних тлумачень і термінів для визначення критеріїв якості та віку коньячних спиртів і коньяків України у КД У 00011050–15.91.10–5:2009 та ДСТУ 4700:2006 щодо їх дегустаційної оцінки не має юридичної сили, тому що органолептичну характеристику не можна використати для оскарження в арбітражному суді під час вирішення спірних питань, оскільки сенсорний метод визначення якості ґрунтується не на інструментальних вимірюваннях концентрацій хімічних компонентів напою, а на суб'єктивній дегустаційній оцінці. Це зумовлено мінливістю відчуттів як у різних людей, так і у однієї тієї самої людини і залежить від стану організму, компетентності та досвіду експертів [3–5]. Водночас у зазначених вище нормативних документах не враховано контроль автентичності коньячних спиртів, вік бочок і ступінь виснаження клепки [5, 13].

Усе це може вводити в оману як виробників, так і тих, хто контролює якість коньяків України, тому таке визначення критеріїв

оцінки якості і віку коньячних спиртів у КД У і ДСТУ є недосконалим, необ'єктивним і з цих причин гальмує розвиток вітчизняного виноградарства та сприяє збільшенню обсягів імпорту коньячних спиртів. Чинна класифікація коньяків України потребує гармонізації зазначених вище нормативних документів з вимогами регламентів ЄС.

У європейських країнах органолептичний метод аналізу застосовують для контролю якості вин, коньяків і брендів як другорядний, паралельно з об'єктивними і науково обґрунтованими інструментальними методами аналізу, що офіційно визнані в ЄС, і поки що офіційно не визнані в нашій країні. Проте в країнах ЄС головними у визначенні автентичності вин, коньяків і брендів є методи стабільних ізотопів IRMS. Згідно із законодавством ЄС країна, яка прагне до вступу в ЄС, повинна мати цей інструментальний метод контролю харчових продуктів [5].

В Україні немає інструментальних методів контролю якості (автентичності) та визначення віку витримки дистилятів, коньяків і брендів, а також державної установи, що може проводити такий контроль, тому наші дослідження були спрямовані на розробку критеріїв оцінки зрілості коньячних спиртів на основі вимірів концентрацій основних ароматичних компонентів дуба, що переходять у спирт за витримки у бочці впродовж 1–5-ти років.

**Мета досліджень** — розробити критерії оцінювання зрілості коньячних спиртів інструментальними методами на основі вимірів концентрацій основних ароматичних компонентів дуба, що екстрагуються та накопичуються у винному дистиляті за витримки у бочці впродовж 1–5-ти років.

**Методика досліджень.** В основі критеріїв оцінки зрілості ординарних коньячних спиртів за витримки у дубових бочках лежить кореляція між віком витриманих у бочках коньячних спиртів (індекс віку) та накопиченням у них за цей період ароматичних компонентів дуба — основних маркерів: фенольні та ароматичні речовини деревини дуба (скополетин, евгенол, ванілін, транс-і цис- $\beta$ -метил- $\gamma$ -окталактон), які згідно з міжнародною класифікацією деревини дуба для виноробства є головними показниками її якості.

Експериментальну витримку коньячних спиртів у нових бочках місткістю 350 дм<sup>3</sup> з вітчизняного дуба звичайного проводили протягом 2003–2008 рр. у промислових умовах

ВАТ АПФ «Таврія» (м. Нова Каховка).

За допомогою програм статистичної обробки даних (Excell) виведено рівняння індексу віку коньячних спиртів від концентрацій у них досліджуваних компонентів. Коефіцієнти рівняння визначення індексу віку коньячних спиртів розраховані для кожного дослідженого компонента на основі зменшення їх концентрації у деревині дуба (виснаження деревини) за допомогою програм статистичної обробки даних (Excell). Значення індексу віку вираховували як середню суму значень індексу віку витримки, розрахованих для кожного дослідженого компонента.

Дослідження ароматичних компонентів у продуктах переробки дуба проводили так: 1 г деревини з внутрішнім стандартом (аміловий спирт, 10 мг/кг) екстрагували 10 см<sup>3</sup> діетилового ефіру впродовж 2 год. Ефірний екстракт випаровували до об'єму 0,05 см<sup>3</sup> та проводили вимірювання методом хроматографії на капілярній колонці SE-30 і FFAP (30 м).

Використовували стандарти основних маркерів ароматичних компонентів деревини дуба виробників: Merck Schuchardt OhG, Aldrich Chem. Co, Fluka, Sigma.

Концентрації ароматичних компонентів дуба у коньячних спиртах вимірювали хроматографічним методом — прямим введенням проби на газовому хроматографі «Кристал-2000М» з полум'яно-іонізаційним детектором, капілярна колонка ВИТОКАП-AL-0,3 СП, фаза — VITOWAX-F, довжина — 50 м, внутрішній діаметр — 0,32 мм. Концентрацію скополетину вимірювали на іонному хроматографі Dionex ICS-3000 [12, 13].

**Результати досліджень.** Важливим у визначенні віку витримки коньяків є аналіз фізико-хімічних компонентів, що надають специфічного аромату та смаку напою і складаються з компонентів дистилляту — складова ароматів, що переходять з виноградного виноматеріалу і утворюються в процесі дистиляції, а також — з ароматичних компонентів деревини дуба, що екстрагуються під час витримки.

Ароматичні компоненти коньячних спиртів визначають вихідну якість молодого дистилляту сполуками етилового, метилового та вищих спиртів, середніми ефірами, фурфуролом, органічними кислотами, альдегідами, ацеталами та ін. [4, 7]. Концентрації

цих компонентів змінюються в період витримки у бочці, але не так помітно порівняно з компонентами деревини дуба і менше впливають на процес формування типу напою під час витримки впродовж 1–5-ти років.

Головним аспектом формування якості коньячних спиртів і типу коньяку під час витримки в бочці є збільшення концентрації компонентів деревини дуба у спирті завдяки процесам гідролізу, етанолізу та екстракції [7, 13]. З огляду на це, для оцінки якості дистиллятів і коньяків доцільним є вибір специфічних маркерів — компонентів, що надають напою характерного елітного аромату, букета і смаку, формують вік витримки спиртів та мінімізують штучне їх додавання до напою [6, 13].

З другої половини ХХ ст. інтенсифікація виробництва коньяків і брендів сприяла пошуку ефективних способів оцінки якості напою та визначення його віку витримки за допомогою інструментальних методів аналізу [5, 8].

Більшість наукових досліджень, спрямованих на визначення автентичності та віку коньячних спиртів, присвячено продуктам гідролізу лігніну з утворення ароматичних альдегідів: бузкового, сінапового, коніферілового та ваніліну [9, 11, 12]. Однак ці компоненти не відображують повною мірою гаму ароматичних компонентів дуба, що переходять у коньячний спирт під час витримки, а також, крім ваніліну, не входять до міжнародної класифікації деревини дуба для виноробства [7, 13]. Ґрунтуючись на даних міжнародної класифікації деревини дуба для виноробства та на ідеології провідних науковців з дослідження і використання деревини дуба для виробництва коньяків і брендів, критеріями визначення індексу віку спиртів були вибрані специфічні маркери — компоненти, що надають напою характерного (коньячного) аромату, букета і смаку, який формується під час витримки (ванілін, евгенол, транс-і-цис- $\beta$ -метил- $\gamma$ -окталактон, фенольні речовини, скополетин), та інші ароматичні альдегіди. Використання скополетину, як маркера, зумовлено тим, що він у букеті та смаку коньячного спирту має смолисті (кедровий) відтінок і бере участь у процесі «старіння» коньяків [6, 13]. Визначення концентрацій зазначених вище ароматичних компонентів під час аналізу спиртів

5. Концентрація компонентів деревини дуба у коньячних спиртах, витриманих у дубових бочках 1 – 5 років

Масова концентрація у коньячних спиртах	Термін витримки коньячних спиртів, років									
	1	% від 5-ти	2	% від 5-ти	3	% від 5-ти	4	% від 5-ти	5	% від 5-ти
Фенольних речовин, г/дм <sup>3</sup> б.с.	0,398± ±0,005	39,3	0,635± ±0,007	62,7	0,808± ±0,012	79,8	0,930± ±0,012	91,8	1,013± ±0,008	100,0
Евгенолу, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	0,365± ±0,005	44,0	0,528± ±0,007	63,6	0,683± ±0,011	82,2	0,768± ±0,014	92,5	0,830± ±0,009	100,0
Ваніліну, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	2,053± ±0,024	51,9	2,808± ±0,040	71,0	3,608± ±0,057	91,3	3,843± ±0,061	97,2	3,953± ±0,043	100,0
Транс-β-метил-γ-окталактону, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	0,130± ±0,003	31,5	0,230± ±0,003	55,8	0,295± ±0,005	71,5	0,385± ±0,007	93,3	0,413± ±0,005	100,0
Цис-β-метил-γ-окталактону, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	0,0325± ±0,0007	31,5	0,0575± ±0,0008	55,7	0,0738± ±0,0015	71,4	0,0963± ±0,0012	93,2	0,1033± ±0,0011	100,0
Бузкового альдегіду, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	2,275± ±0,128	30,2	4,317± ±0,325	57,3	5,638± ±0,091	74,8	6,581± ±0,197	87,4	7,533± ±0,218	100,0
Коніферилового альдегіду, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	0,587± ±0,017	35,19	1,017± ±0,022	60,97	1,365± ±0,031	81,8	1,514± ±0,024	90,8	1,668± ±0,045	100,0
Концентрації ароматичних компонентів дуба у спирті, %*	–	37,66	–	61,01	–	78,97	–	92,31	–	100,0
Індекс віку, років**	1,021		2,0219		2,8299		4,2923		4,8759	
Правильність, %**	102,1		101,1		94,3		107,3		97,5	

\* Середнє значення відсотків концентрацій компонентів у спиртах відносно їх концентрацій у коньячному спирті, витриманому у бочках 5 років; \*\* Розраховано як приклад для цис-β-метил-γ-окталактону.

характеризує «індекс віку» коньяків і брендів [8]. Дослідження концентрації цих компонентів у коньяках України для визначення індексу їх віку не проводилися.

З метою розробки критеріїв оптимізації процесу формування ароматичного комплексу дуба у коньячних спиртах під час витримки у дубових бочках або в контакт з дубовими клепами у великих резервуарах було визначено індекс віку коньячних спиртів на виробничій базі ВАТ«АПФ «Таврія» (м. Нова Каховка Херсонської обл.). У винних дистилатах із винограду сорту Ркацителі визначено концентрацію основних ароматичних компонентів деревини дуба — ваніліну, евгенолу, транс-і цис-β-метил-γ-окталактону, фенольних речовин, бузкового і коніферилового альдегідів та скополетину.

Досліджували хімічний склад коньячних спиртів, витриманих у дубових бочках упродовж 1–5-ти років — по 5 зразків купажу кожного віку (за середнім віком). Визначено усереднені дані концентрацій компонентів

дуба за окремими купажми (табл. 5). На їх основі побудовано графіки залежності концентрації компонентів від тривалості витримки коньячного спирту (рисунок).

Серед досліджених компонентів помітні зміни концентрацій спостерігали для транс-і цис-β-метил-γ-окталактону та бузкового альдегіду, які є найкращими маркерами для визначення віку коньячного спирту, що було визначено у подальших розрахунках.

Умовно приймемо, що швидкість екстракції компонентів дуба пропорційна їх виснаженню в деревині. Тоді зміни концентрацій у деревині формально відповідатиме експоненціальне рівняння:

$$C(t) = C \cdot \exp(-kt),$$

де  $C = C(0)$  — концентрація компонентів у деревині дуба на початку процесу екстракції (тобто природний запас компонентів у деревині).

Отже, концентрація компонентів у коньячному спирті  $A(t)$  становитиме:

$$A(t) = C - C \cdot \exp(-kt).$$

6. Результати мінімізації за сумою квадратів

Масова концентрація у коньячних спиртах	Показник			
	$C_1 (C_0)$	$C_2$	$C_1 - C_2$	K
Фенольних речовин, г/дм <sup>3</sup> б.с.	1,2	1,117	0,083	0,3693
Евгенолу, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	0,94	0,921	0,019	0,4234
Ваніліну, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	4,095	4,943	-0,848	0,6873
Транс-β-метил-γ-окталактому, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	0,61	0,6066	0,0034	0,2318
Цис-β-метил-γ-окталактому, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	0,15	0,1498	0,0002	0,2394
Скополетину, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	178,0	175,838	2,162	0,7083
Бузкового альдегіду, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	10,1	9,529	0,571	0,2716
Коніферилового альдегіду, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	1,95	1,9457	0,0043	0,3873
Синапового альдегіду, мг/дм <sup>3</sup> б.с.	6,7	5,952	0,748	0,1758

Припустивши, що  $A(t) = C - C \cdot \exp(-kt)$  і застосувавши метод мінімізації суми квадратів, з експериментальних даних отримали значення коефіцієнтів  $C_1$ ,  $C_2$  і  $k$  (табл. 6).

Схожість значень  $C_1$  і  $C_2$  (див. табл. 6) є підтвердженням припущення про те, що  $A(t) = C - C \cdot \exp(-kt)$ . Подібні дані отримано для евгенолу, обох ізомерів β-метил-γ-окталактому, коніферилового альдегіду та скополетину.

Виходячи із зазначеного, індекс віку коньячного спирту або коньяку можна вирахувати за формулою:

$$t = -(1/k) \ln(1 - C/C_0),$$

де  $t$  — індекс віку;  $k$  — вирахований коефіцієнт швидкості процесу формування типовості коньячних спиртів для: фенольних речовин — 0,3693; евгенолу — 0,4234; ваніліну — 0,6873; транс-β-метил-γ-окталактому — 0,2318; цис-β-метил-γ-окталактому — 0,2394; бузкового альдегіду — 0,2716; коніферилового альдегіду — 0,3873;  $C$  — концентрація компонента у витриманому коньячному спирті, мг/дм<sup>3</sup>;  $C_0$  — середня вихідна концентрація компонента в деревині: фенольних речовин — 1,2; евгенолу — 0,94; ваніліну — 4,095; транс-β-метил-γ-окталактому — 0,61; цис-β-метил-γ-окталактому — 0,15; бузкового альдегіду — 10,1; коніферилового альдегіду — 1,95.

У результаті, під час розрахунку за розробленою формулою індекс віку коньяку або коньячного спирту може бути обчислений з точністю до 98,68% з відносним стандартним відхиленням у 10% (див. табл. 5).

Якщо прийняти концентрацію ароматичних

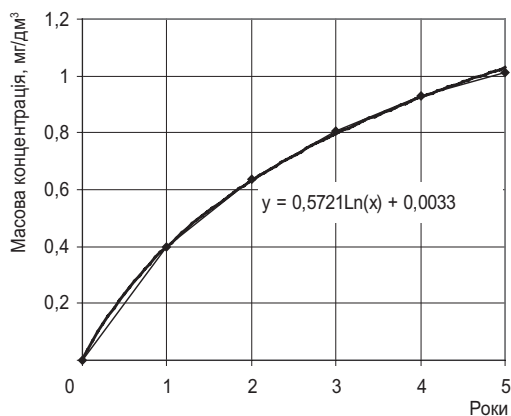
компонентів дуба у спирті за витримки у новій бочці за період у 5 років — 100%, то за 1-й рік витримки їх концентрація збільшується на 38%, за 2-й — на 61, за 3-й — на 79, за 4-й — на 92%, і тому «індекс віку» за роками становитиме: після 1-го року витримки — 1,021; 2-го — 2,0219; 3-го — 2,8299; 4-го — 4,2923 та після 5-го — 4,8759.

По суті, індекс віку є емпірично знайдений показник, що характеризує тривалість витримки коньячного спирту в нових дубових бочках. Його можна використовувати не тільки для визначення віку спиртів, а й як об'єктивний критерій якості або екстрактивної насиченості спиртів або коньяків під час порівняння продукції різних виробників. Аналогічним критерієм може бути рівень умісту інших летких компонентів дуба та дистилляту, які змінюються і накопичуються в процесі витримки спиртів.

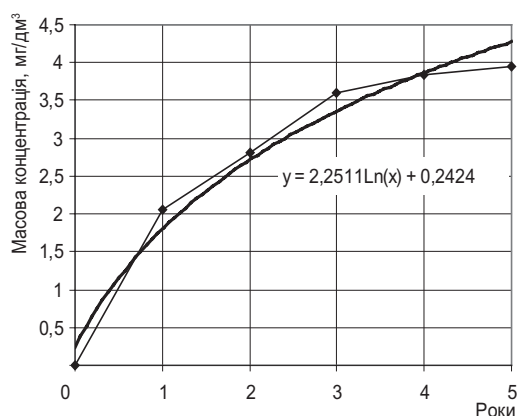
Отже, індекс віку є умовним показником, значення якого дещо різняться через нерівномірну кореляцію між окремими компонентами деревини дуба та віком витриманих у бочках коньячних спиртів. Причиною цього є різниця у хімічному складі деревини дуба, який залежить від його ботанічного виду, віку та місця зростання, способу сушіння — дозрівання клепок, ступеня виснаження дистиллятом деревини дуба клепок бочок та ін.

Однак така кореляція має місце, коли ці параметри є однаковими для конкретного підприємства з урахуванням виробництва однотипної коньячної продукції. Тому для отримання загальних норм значень індексу віку для включення його

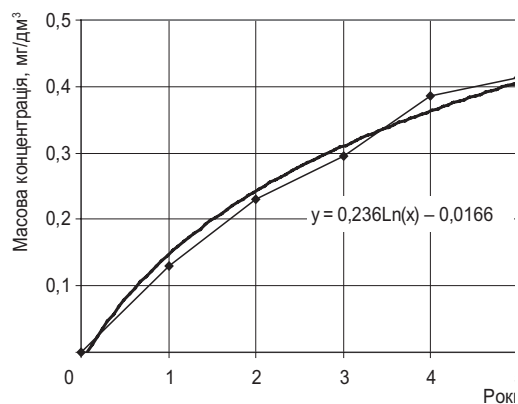




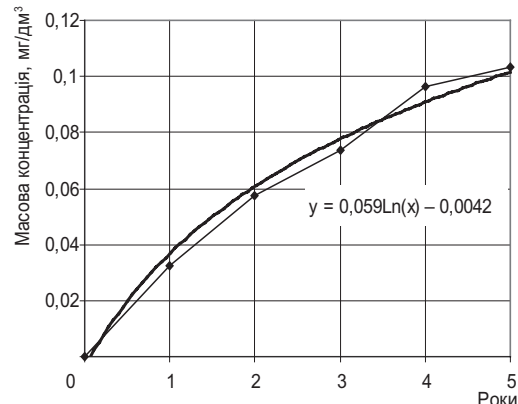
а



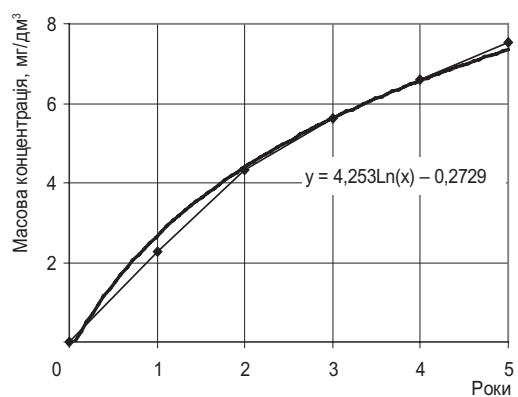
б



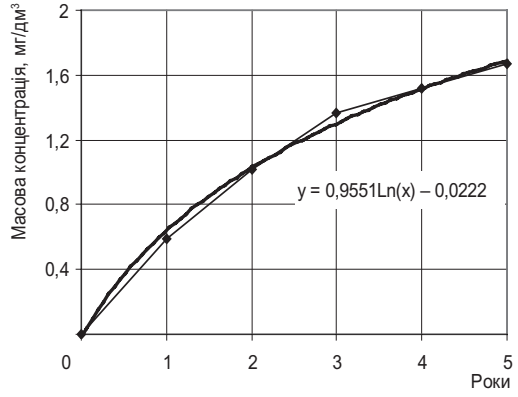
в



г



д



е

**Залежність концентрацій ароматичних компонентів дуба в коньячному спирті від тривалості його витримки в бочці (фактичні значення та їх усереднення): а – фенольних речовин; б – ваніліну; в – транс-β-метил-γ-окталакτονу; г – цис-β-метил-γ-окталакτονу; д – бузкового альдегіду; е – коніферилового альдегіду**

до стандартизованих показників оцінки якості коньяків потрібно продовжити аналогічні

дослідження на автентичних коньячних спиртах різних виробників.

## Висновки

Проведено порівняльну характеристику класифікації коньяків за їх терміном витримки у бочці, що зумовлено у регламенті ВНІС Франції, ДСТУ України та у ГОСТах.

Класифікація коньяків України порівняно з французькою є недосконалою та складнішою. У ній маркуються спирти віком понад 20 років (у французькій — до 10 років) і за відсутності в Україні державного контролю за автентичністю виноробної продукції та в чинній редакції ДСТУ унеможливує контроль терміну витримки спиртів і коньяків інструментальними методами, що спокушає шахраїв.

Чинна класифікація коньяків України адаптована під ринок Митного союзу і не відповідає вимогам законодавства ЄС, що не дає змоги вітчизняним підприємствам вийти на європейський ринок брендів. Встановлений мінімальний термін витримки коньячних спиртів

в Україні — 3 роки, порівняно з французьким — 2 роки, спонукає виробників до збільшення обсягів імпорту коньячних спиртів і призводить до руйнування галузі виноградарства і виноробства. Проте у країні є досить серйозні конкурентні переваги перед виробниками ЄС за деякими сегментами виноробної галузі. Запропоновано критерії оцінки зрілості ординарних коньячних спиртів на основі вимірів концентрацій основних ароматичних компонентів дуба, що накопичуються у спирті під час витримки у бочках за 1–5 років. Для розрахунку індексу віку ( $t$ ) виведено залежність:  $t = -(1/k) \ln(1 - C/C_0)$ , де  $k$  — коефіцієнт швидкості процесу формування типовості коньячних спиртів;  $C$  — концентрація компонента у витриманому коньячному спирті, мг/дм<sup>3</sup>;  $C_0$  — середня вихідна концентрація компонента у деревині, мг/дм<sup>3</sup>.

## Бібліографія

- ГОСТ 13741–91 Коньяки. Общие технические условия/Н.Г. Саршвили, В.С. Литвак, Л.Н. Беневоленская, И.В. Стародубцева. — М.: Госстандарт СССР, 1991. — 10 с.
- ГОСТ 31732–2012 Коньяк. Общие технические условия/Межгосударственный стандарт. — М.: Стандартиформ, 2013. — 7 с.
- ДСТУ 4700:2006 Коньяки України. Технічні умови/Зміни: 11–2007, 1–5–2008/А.Авідзба, М.Агафонов, Р.Білан, О.Василик, В.Гержикова, В.Гончаренко, Т.Горбова, Р.Гулієв, О.Дернова, В.Загоруйко, Н.Кравченко, Т.Начева, Ю.Огай, Ю.Ольховий, О.Палеха, М.Сачаво, Л.Стрельницький, В.Стремьдін, Н.Толстенко, В.Фуркевич, А.Яланецький. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 12 с.
- КД У 00011050–15.91.10–5:2009. Технічні вимоги на імпортні коньячні спирти/С.А. Ченуша, Л.І. Герасимчук, Т.О. Начева. — К.: Міністерство аграрної політики України, 2009. — 5 с.
- Луканин А.С. Украинское вино с импортным привкусом//Напитки. Технологии и инновации. — К.: ЧП Полиграфинтер, 2014. — № 3. — С. 25–28.
- Оганесянц Л.А. Дуб и виноделие. — М.: Пищевая пром-сть, 1998. — 256 с.
- Скюрихин С.М. Химия коньяка и бренди. — М.: ДеЛи Принт, 2005. — 296 с.
- Определение возраста коньяков (бренди)/А.Г. Паносян, Г.В. Мамиконян, М.А. Торосян и др.// Медицина. — 2002. — № 4. — С. 59–62.
- Кищенко В. Фальсифікації коньяків методом газової хромато-мас-спектрометрії/В. Кищенко, І. Левчук, В. Семенович//Стандартизація, сертифікація, якість. — К.: ДП «Укрметрестандарт», 2011. — № 5. — С. 38–40.
- Жиров В.М. Идентификация подлинности коньячных спиртов и коньяков по составу летучих компонентов/В.М. Жиров, М.В. Бабаева//Технологии XXI века в легкой промышленности. — 2012. — № 6, Ч. 1. — 9 с.
- Оселедцева И.В. Практическая реализация современных методов установления подлинности коньячной продукции/И.В. Оселедцева, Т.И. Гугучкина, Э.М. Соболев//Известия ВУЗов. Пищевая технология. — 2010. — № 2–3. — С. 104–106.
- Черкашина Ю.А. Хромато-масс-спектральная оценка компонентного состава коньячной продукции/Ю.А. Черкашина, Н.Н. Сарварова, М.И. Евгеньев//Вестн. Казанского технолог. ун-та. Пищевая промышленность. — 2009. — № 4. — С. 1–16.
- Vivas N. Manuel de tonnellerie à l'usage des utilisateurs de futaie/N. Vivas//Editions Féret. — Bordeaux, 2002. — 207 p.
- Gabilly J. Guides géologiques régionaux/J. Gabilly, É. Cariou et al.//Poitou, Vendée, Charentes. — Paris, Masson, 1997. — 223 p.
- Specifications for the registered designation of origin «Cognac» or «Eau-de-vie de Cognac» or «Eau-de-vie des Charentes». — Published in BO AGR1 on 15.01.2015. — I.N.A.O., 2015. — 20 p.
- Council Regulation (EC) № 491/2009 of 25 May 2009 amending Regulation (EC) № 1234/2007 establishing a common organisation of agricultural markets and on specific provisions for certain agricultural products (Single CMO Regulation) OJ L 154, 17.6.2009. — P. 1–56//Special edition in Croatian: Chapter 03. — V. 068. — P. 121–176.
- Regulation (EC) № 110/2008 of the European parliament and of the council of 15 January 2008 on the definition, description, presentation, labelling and the protection of geographical indications of spirit drinks and repealing Council Regulation (EEC) № 1576/89//Official J. of the European Union 13.2.2008. — P. 39.
- <http://ec.europa.eu/agriculture/quality/> — EU agricultural product quality policy// EU quality schemes for agricultural products

Надійшла 18.07.2016.