

1,5 г/дм³, было установлено накопление скополетина и ванилина в одинаковых, а эвгенола и лактонов – в даже более высоких концентрациях, чем в спирте, выдержанном в новой бочке. Это обусловило повышение органолептической оценки коньячного спирта с 91,1 до 91,8 балла. При этом, накопление ароматобразующих компонентов дуба в коньячных спиртах со смесью ДДИ в соотношении 1:3 было достигнуто за 1 год выдержки, по сравнению с новой бочкой – за 5 лет.

Выводы. Таким образом, после третьего цикла заливки коньячных спиртов, бочку можно перевозить в разряд старой, а на шестой и седьмой цикл – внутренняя поверхность клепок бочки является уже истощенной до 90 %. При выдержке коньячных спиртов в старых истощенных бочках или в резервуарах со старой клепкой, использование продуктов переработки древесины дуба в смеси натуральной к термообработанной (1:3) положительно влияет на их качество, при этом срок накопления ароматического комплекса дуба сокращается до 1 года по сравнению с выдержкой в новой бочке за 5 лет. Для получения качественных показателей коньячного спирта, характерных для 5-летних спиртов, молодые спирты предварительно (перед закладкой в старые бочки или в резервуары с клепкой), необходимо настаивать на продуктах переработки древесины дуба (на смеси ДДИ натуральной к термообработанной в соотношении 1:3 не менее 1 года).

Література

1. Ахназарян Ф.А., Саакян А.С., Геворкян А.С., Азарян Р.А., Акопян Э.Л., Минджоян Е.А. Многократное использование древесины дуба в производстве коньяка // Садоводство и виноградарство Молдавии. – 1986, № 4. – С. 34– 35.
2. Луканін О.С. Ефект нової бочки // Виноград і вино. – 2002. – №5.– С. 20–23.
3. Мартыненко Э.Я. Технология коньяка.– Симферополь: Таврида, 2003.– 320 с.
4. Методы технохимического контроля в виноделии. Под редакцией профессора Гержиковской В.Г. – Симферополь: изд-во „Таврида”. – 2002. – 259 с.
5. Оганесянц Л.А. Дуб и виноделие. – М.: Пищевая промышленность, 1998. – 256 с.
6. Скурихин И.М. О химических процессах, происходящих при выдержке коньячных спиртов в дубовых бочках // Виноделие и виноградарство СССР. – 1960. – № 2 – С. 8.
7. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности / Под ред. Г.Г. Валуйко. – М.: Агропромиздат, 1985. – 512 с.
8. ТУ У 19412998.001–99. Деревина дуба подрібнена. Технічні умови. 1999. Зміни 2.– 28 с.
9. 81^e assemblée générale en Australie/ L’OIV accepte les copeaux . Novembre 2001. – La Vigne. – 22 p.
10. Barrel symposium. International barrel symposium / St. Louis. – Missouri. – may 1997. – 198 p.
11. Crettenand J. Fiches de dégustation dans les concours internationaux des vins/ Des sciences de la vigne du vin № Hors série 1999. – P. 105–112
12. Chatonnet P., Boidron J. Incidence du traitement thermique du bois de chêne sur sa composition chimique/ 1 Partie: définition des paramètres thermiques de la chauffe des fûts en tonnellerie. // Connaissance de la Vigne et du Vin. – 1989. – 23 (2). – P. 77–87.
13. Jeremy Hay. Barrel Washers. / Winebusiness. – 2001.– P. 231.
14. Vivas N. Manuel de tonnellerie à l’usage des utilisateurs de futaille/Editions Féret. – Bordeaux, 2002. – P. 207.

УДК 663.241: 674.4/8

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА КОНЬЯЧНЫХ СПИРТОВ ПРИ ВЫДЕРЖКЕ С ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ ДУБА

Луканин А.С., д-р техн. наук, академик НААН Украины, Байлук С.И., канд. техн. наук
Інститут агроекології та природопользовання НААН України, г. Київ
Панахов Т.М., канд. техн. наук
Національний інститут виноградарства і виноделія Азербайджана

Изучена динамика и кинетика процессов накопления в коньячных спиртах основных ароматических компонентов дуба при выдержке с продуктами переработки древесины дуба (ДДИ) натуральной и смеси натуральной (ДДИН) с термообработанной (ДДИТ). Установлено, что выдержка спиртов на мелких фракциях ДДИ проходит быстрее, чем на клепках. Накопление происходит до момента истощения дре-

весини ДДИ, наблюдающегося при достижении в спирте около 80 % потенциального запаса экстрактивных компонентов в дубе. При использовании ДДИ термообработаной в смеси с натуральной (ДДИН:ДДИТ 3:1) наблюдало значительное ускорение процессов экстракции компонентов дуба в спирт, увеличение их концентраций и улучшение качества выдержаных коньячных спиртов (через 15...20 месяцев достигает уровня концентраций 5-летней выдержки спиртов на клепке).

The dynamics and kinetics of accumulation processes of oak aroma components in brandy spirits during ageing with oak wood processed products (OWPP) natural and mixed natural with thermo (OWPPN:OWPPT) are studied. It is established, that the time of spirits ageing with the small fractions of OWPP is less, than with the clapboard. Accumulation occurs till the moment of the oak wood exhaustion, observed at achievement in spirit about 80 % of a potential extractives components in an oak. Using OWPPT in a mix with OWPPN (3:1). Considerable acceleration of extraction processes of oak components from wood to spirit, increasing in their content and improvement of aged brandy spirits quality (the level of oak component content in brandy spirits aged 15-20 months with mixed OWPP (OWPPN:OWPPT) reaches of their level in 5-years-old aged spirits with clapboard) are observed.

Ключевые слова: коньячный спирт, выдержка, дубовая бочка, древесина дуба, продукты переработки древесины дуба

Традиционная выдержка коньячных спиртов в дубовых бочках до сегодняшнего дня остается наилучшим способом производства высококачественных конкурентоспособных коньяков [5, 6].

Срок эффективного использования дубовых бочек для выдержки коньячных спиртов составляет 16-18 лет, в течение которого концентрация компонентов дуба, экстрагируемых в спирты, постепенно достигает минимального уровня, что свидетельствует об истощении древесины дуба. В дальнейшем бочка «работает», как правило, не как источник компонентов дуба для вин и коньячных спиртов, а лишь выполняет функции резервуара (сосуда) для хранения [1, 5, 12, 16].

На многих отечественных винных и коньячных предприятиях средний возраст бочек составляет более 20-25 лет, что не дает возможности производить конкурентоспособную продукцию. Со вступлением Украины в ВТО весомым фактором повышения качества продукции является замена старых бочек на новые, изготовленные в соответствии с требованиями международного рынка. Высокие биржевые цены на первосортную древесину дуба большого диаметра и неблагоприятная конъюнктура рынка, связанная с системным экономическим кризисом, не дают возможности отечественным винодельческим и коньячным заводам своевременно провести замену старых бочек на новые. В таких условиях единственно целесообразным способом повышения качества коньячных спиртов остается поиск альтернативных способов использования древесины дуба.

В последние 15 лет в мире приобретает распространение способ производства вин и коньяков с использованием продуктов переработки дуба – древесины дуба измельченной (ДДИ), которая прошла специальную предварительную обработку. Этот способ разрешен Международной организацией винограда и вина (ОIV) резолюциями Оено 6/2001 и 9/2001 и 1507/2006 [13]. Использование ДДИ, как и клепок для выдержки спиртов в резервуарах, улучшает их органолептические показатели, хотя готовая продукция не может быть переведена в категорию марочной. В Украине производители вин и коньяков (брэнди) проявляют к этому способу выдержки практический интерес [11].

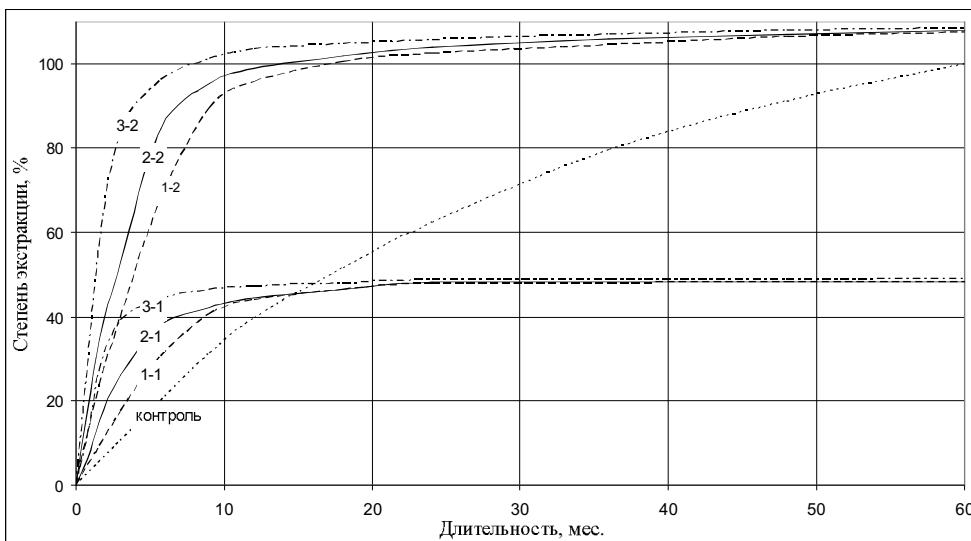
Процесс выдержки коньячных спиртов с древесиной дуба характеризуется определенными физическими и химическими процессами: окислением и гидролизом высокомолекулярных веществ древесины (лигнина и т.п.) с последующей экстракцией полученных низкомолекулярных компонентов в коньячный спирт. Предварительная подготовка древесины (традиционная сушка-созревание клепок, а также различные виды обработок (теплом, ультразвуком, кислотами, щелочами и др.)) стимулирует прохождение в ней этих процессов, что обуславливает развитие ее качественных характеристик для использования в виноделии и коньячном производстве [2, 7, 8, 9, 14, 16]. Одним из наиболее эффективных способов такой подготовки древесины дуба является ее термообработка [2, 8, 9, 14, 15]. Установлено, что использование термообработанных продуктов переработки древесины (ДДИТ), хотя бы и в смеси с натуральной древесиной (ДДИН), существенно улучшает органолептические характеристики коньяка [4]. Оптимальным соотношением натуральной к термообработанной древесине дуба при выдержке коньячных спиртов считают соотношение 3:1 ДДИТ:ДДИН [4].

В основе исследований по использованию клепок и/или продуктов переработки дуба для выдержки коньячных спиртов в резервуарах лежит соответствие количества древесины, которая «работает» в бочке. Для клепок это количество характеризуют удельной площадью поверхности зоны контакта древесины со спиртом [3, 10]. Для древесины дуба измельченной (щепы, микрощепы и др.), необходимое количество ДДИ рассчитывают уже не по площади поверхности контакта, а по объему древесины дуба, из которой экстрагируются компоненты (из расчета толщины слоя впитывания). При этом, в среднем, эффек-

тивно работающий слой древесины внутренней поверхности бочки составляет около 1,5 мм, что соответствует ДДИ в количестве 7,8 г/дм³ [4].

Эти же различные особенности механизмов просачивания спирта в древесину влияют на динамику и кинетику процессов выдержки. Поэтому, целью исследований было изучить основные процессы, проходящие при выдержке коньячных спиртов в резервуарах с клепками (их динамику и кинетику), а также оценить их изменения при использовании продуктов переработки древесины дуба разной степени измельчения и предварительной термообработки.

Динамика процессов выдержки коньячных спиртов с разными фракциями ДДИ натуральной, а также с использованием ДДИ термообработанной (в соотношении натуральной к термообработанной ДДИН:ДДИТ 3:1), представлена на рис. 1. Полученные значения степени экстракции были рассчитаны как средние значения процентов концентраций компонентов дуба в коньячном спирте при его выдержке с ДДИ, отнесенных к содержанию этих компонентов в коньячном спирте, выдержанном в резервуарах с дубовыми клепками в течение 5 лет, что было принято в качестве контроля (степень экстракции 100 %).



Контроль – клепка; 1-1* и 1-2** – щепа крупной фракции; 2-1* и 2-2** – щепа средней фракции; 3-1* и 3-2** – микрощепа средней фракции; * – ДДИН; ** – соотношение ДДИН:ДДИТ (3:1)

Рис. 1 – Динамика накопления ароматобразующих компонентов дуба в коньячном спирте при выдержке с ДДИ натуральной и со смесью ДДИН:ДДИТ 3:1 в количестве 7,8 г/дм³

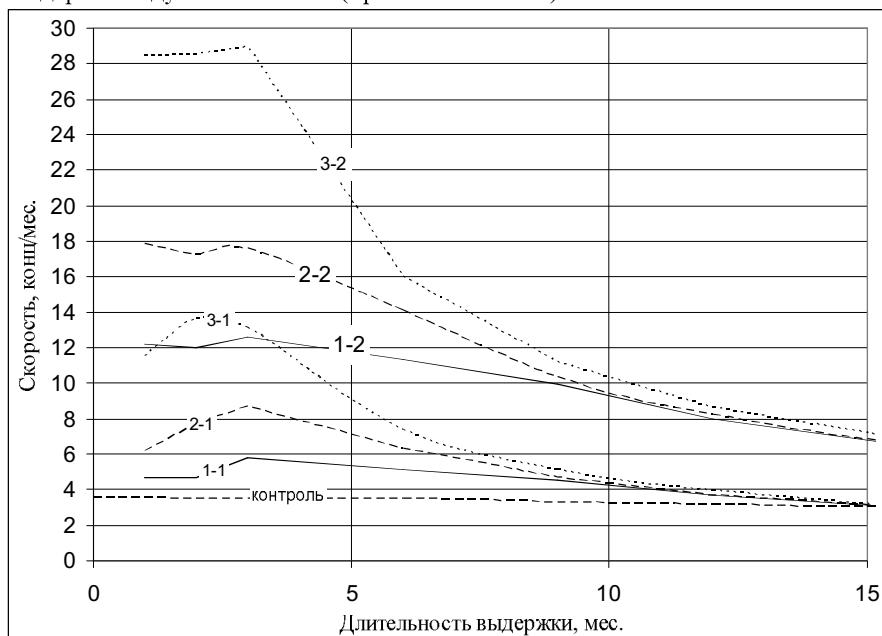
В процессе эксперимента по выдержке коньячного спирта с ДДИ наблюдали накопление разных ароматических компонентов дуба – виски-лактонов, эвгенола, а также продуктов деградации лигнина – ванилина, ароматических альдегидов и др., которые активно включаются в формирование букета коньяков с образованием ванильно-цветочных, пряных, карамельных и других тонов.

Полученные результаты (рис. 1) свидетельствуют, что, в целом, динамика экстракции компонентов дуба в коньячные спирты из разных фракций ДДИ является аналогичной, и значительно отличается от динамики их экстракции из клепки. Главной причиной этого, как уже сообщалось ранее, являются разные особенности и разная глубина и легкость просачивания спирта в древесину дуба: при использовании дубовых клепок просачивание спирта происходит через продольную сторону клепок (как у бочек) и сквозь их торцы и момент полного истощения древесины не наступает; при использовании же ДДИ мелких фракций происходит полное пропитывание частичек древесины и быстрая экстракция компонентов до момента полного их истощения в древесине. Этот момент истощения ДДИ, добавленной в количестве 7,8 г/дм³, что отвечает толщине слоя древесины внутренней поверхности бочек 1,5 мм, наступал через (рис. 1): 18 месяцев – для щепы крупной фракции (кривая 1-1), 15 – для щепы средней фракции (кривая 2-1) и 12 месяцев – для микрощепы средней фракции (кривая 3-1). При этом, содержание компонентов дуба в коньячном спирте, выдержанном с ДДИ через 5 лет выдержки достигало (40...45) % содержания компонентов в коньячном спирте, выдержанном с клепками.

Дополнительное использование термообработанной древесины дуба (совместно с натуральной) для созревания коньячных спиртов значительно ускорило накопление в спирте ароматических компонентов дуба (рис. 1). Это отобразилось в почти вертикальных линиях динамики процесса экстракции в первый период выдержки, по сравнению с более пологими (плавными) линиями в образцах спирта, выдержан-

ных на ДДИ натуральной. Причем, последовательность расположения линий динамики выдержки коньячных спиртов с ДДИ разных фракций была аналогичной как при использовании ДДИН, так и при использовании смеси ДДИТ:ДДИН. Также, при использовании смеси ДДИТ:ДДИН (3:1) в том же количестве, что и ДДИН (7,8 г/дм³), наблюдали существенное повышение общей концентрации компонентов дуба в спиртах (в 2,0...2,5 раза), что обусловило за (6...12) месяцев выдержки накопление таких же концентраций дубовых компонентов в спиртах, как и при традиционной выдержке в резервуаре с клепками в течение 5 лет.

Оценку влияния на коньячный спирт продуктов переработки дуба разного вида и степени измельчения проводили на основе исследования кинетики (скорости процесса экстракции дубовых компонентов в спирт) На рис. 2, представлена кинетика первых 15 мес. выдержки. Полученные значения кинетики были рассчитаны в соответствии с концентрациями компонентов дуба, которые накапливаются в коньячном спирте за 5 лет выдержки в дубовых бочках (приняли за 100 %).



Контроль – клепка; 1-1* и 1-2** – щепа крупной фракции; 2-1* и 2-2** – щепа средней фракции; 3-1* и 3-2** – микрощепа средней фракции; * – ДДИН; ** – соотношение ДДИН:ДДИТ (3:1)

Рис. 2 – Зависимость скорости процесса насыщения коньячного спирта компонентами дуба при выдержке с ДДИН разного вида и степени измельчения от ее продолжительности (скорость – средний процент концентраций компонентов в спирте, выдержанном на ДДИ, отнесенный к спирту, выдержанному на клепках за соответствующий период выдержки)

Как видно из рис. 2, процесс выдержки коньячного спирта с клепкой характеризуется низкой скоростью (не более 3...4 % концентрации компонентов за месяц) в течении всего периода контакта.

При использовании для выдержки коньячного спирта мелких фракций ДДИ наблюдали более высокую скорость экстракции компонентов дуба: при использовании щепы крупной фракции – (5...6) % концентрации (компонентов) в месяц, щепы средней фракции – (6...9) %, микрощепы средней фракции – (12...14) %.

Процесс экстракции компонентов в течение первых трех месяцев (рис. 2) имеет тенденцию к ускорению, после чего, достигнув максимума, начинает замедляться. Это вызвано тем, что в первые месяцы после внесения ДДИ натуральной из-за значительной степени ее измельчения происходит быстрая экстракция в спирт высокомолекулярных веществ дуба, которые еще не прошли этапа окисления и етанолиза до низкомолекулярных компонентов (ароматических альдегидов и т.п.). Такая тенденция ускорения накопления компонентов дуба была характерна для всех видов мелкой фракции ДДИ. После 3-х месяцев выдержки коньячных спиртов скорость экстракции компонентов из древесины дуба достигла максимума и, в дальнейшем, начала уменьшаться.

Кроме того, при анализе колебаний скорости процесса экстракции компонентов дуба в коньячный спирт было установлено, что она сохраняется довольно высокой до перехода около 80 % естественного запаса веществ, после чего (после истощения древесины) резко уменьшается. Подобная тенденция характерна для всех видов мелкой фракции ДДИ.

При использовании коньячного спирта и мелкой фракции ДДИ с долей термообработанной древесины (в соотношении ДДИН:ДДИТ 1:3) скорость процесса экстракции компонентов дуба увеличилась, по сравнению с выдержкой только на ДДИН, с (5...6) % до (12...14) % конц./мес. для щепы крупной фракции, с (6...9) % до (17...18) % конц./мес. – для щепы средней фракции и с (12...14) % до (28...29) % конц./мес. – для микрощепы средней фракции. При этом, на начальном этапе выдержки уже не наблюдали тенденций к постепенному возрастанию скорости экстракции компонентов дуба в спирт, как это было характерно для ДДИ натуральной, поскольку при использовании термообработанной древесины происходит обычная экстракция в спирт уже низкомолекулярных компонентов, образованных при термической деградации линина в результате термообработки, а не постепенное окисление и гидролиз высокомолекулярных компонентов дуба (при использовании натуральной ДДИ). Это наглядно видно на рис. 1, где до накопления (80...90) % концентрации веществ, скорость остается почти неизменной.

Выводы

В работе были изучены динамика и кинетика процессов накопления в коньячных спиртах основных ароматических компонентов дуба при выдержке с продуктами переработки древесины дуба (ДДИ) натуральной и смеси натуральной (ДДИН) с термообработанной (ДДИТ). Установлено, что выдержка спиртов на мелких фракциях ДДИ проходит быстрее, чем на клепках. Накопление происходит до момента истощения древесины ДДИ, наблюдающегося при достижении в спирте около 80 % потенциального запаса экстрактивных компонентов в дубе. Использование ДДИ термообработанной в смеси с натуральной (ДДИН:ДДИТ 3:1) способствовало значительному ускорению процессов экстракции компонентов дуба в спирт, увеличению их концентраций и улучшению качества выдержаных коньячных спиртов, при чем уровень концентраций компонентов дуба при 5-летней выдержке спиртов на клепках был достигнут при использовании такой смеси ДДИ через 15...20 месяцев. Среди разных фракций ДДИ наилучшие результаты по органолептическим показателям коньячных спиртов показала щепа средней фракции.

Литература

1. Ахназарян Ф.А., Саакян А.С., Геворкян А.С., Азарян Р.А., Акопян Э.Л., Минджоян Е.А. Многократное использование древесины дуба в производстве коньяка // Садоводство и виноградарство Молдавии. – 1986, № 4. – С. 34–35.
2. Кухно А.И. Оптимальные режимы обработки дубовой древесины в производстве крепких спиртных напитков // Известия вузов. Пищевая технология. – 1995. – № 5–6. – С. 48–49.
3. Литвак В.С., Осипова В.П. Резервуарное хранение коньячных спиртов. – Москва: Пищевая промышленность, 1978. – 51 с.
4. Луканін О.С., Байлук С.І., Сидоренко О.М., Зражва С.Г. Вплив термічної обробки продуктів переробки деревини дуба на формування ароматичного комплексу в коньячних спиртах // Збірник наукових праць Національного університету харчових технологій. – 2010. – № 1. – С. 67–74.
5. Луканін О.С. Ефект нової бочки // Виноград і вино. – 2002. – № 5. – С. 20–23.
6. Мартыненко Э.Я. Технология коньяка.– Симферополь: Таврида, 2003.– 320 с.
7. Мкртумян Ю.С. Исследование и разработка способа получения высококачественных коньячных спиртов в крупных емкостях (бутах) для производства марочных коньяков: дис. канд. техн. наук: 05.18.06 «Технология производства алкогольных и безалкогольных напитков» – Ереван, 2001. – 126 с.
8. Минджоян Е.Л., Акопян Э.Л., Азарян Р.А. Обработка древесины и качество вина // Пищевая промышленность. – 1990. – № 11. – С. 55–58.
9. Оганесянц Л.А. Дуб и виноделие. – М.: Пищевая промышленность, 1998. – 256 с.
10. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности / Под ред. Г.Г. Валуйко. – М.: Агропромиздат, 1985. – 512 с.
11. ТУ У 19412998.001–99. Деревина дуба подрібнена. Технічні умови. 1999. Зміни 2.– 28 с.
12. Фуркевич В.А. Там, где Иисус превратил воду в вино // Сад, виноград і вино України. – 2000. – № 7–9. – С. 34–35.
13. 81e assemblée générale en Australie/ L’OIV accepte les copeaux . Novembre 2001. – La Vigne. – 22 p.
14. Barrel W. Barrel symposium. International barrel symposium. – St. Louis. – Missouri. 22 may. 1997 – 198 p.
15. Chatonnet P. Incidence du traitement thermique du bois de chene sur sa composition chimique. Boidron 1 Partie: definition des parametres thermiques de la chauffe des futs en tonnellerie. // Connaissance de la Vigne et du Vin. – 1989. – v. 23 (2). – pp. 77–87.
16. Chatonnet P. Incidences bois de chene sur la composition chimique et les qualites organoleptiques des vins // Applications technologiques, 1991, These Der, Universite de Bordeaux 11. – p. 125.