

УДК 663.241.048.004.12/.014

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРИЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА  
КОНЬЯЧНЫХ ДИСТИЛЛЯТОВ  
НА ИХ СОСТАВ  
И КАЧЕСТВО**

Чурсина Ольга Алексеевна  
д-р техн. наук  
начальник отдела технологии вин  
и коньяков

Легашева Людмила Алексеевна  
аспирант

*Государственное бюджетное учреждение  
Республики Крым «Национальный научно-  
исследовательский институт  
винограда и вина «Магарач»,  
Ялта, Республика Крым, Россия*

Простак Марина Николаевна  
главный технолог

*ООО «Коньячный Дом «Коктебель»,  
Феодосия, Республика Крым,  
Россия*

Целью исследований являлось совершенствование технологии производства коньячных дистиллятов на основе их фракционирования и ускоренного созревания. Объектом исследования служили виноматериалы коньячные, приготовленные из смеси европейских сортов винограда. При исследовании коньячных дистиллятов и коньяков применяли общепринятые методы анализа, регламентированные нормативной документацией, а также газохроматографические методы с использованием газожидкостного хроматографа Agilent Technology 6890. Исследован химический состав коньячных дистиллятов, в результате установлены критерии качества коньячных спиртов для производства коньяков различных категорий. Дана их количественная и качественная оценка, разработаны

UDC 663.241.048.004.12/.014

**THE INFLUENCE OF  
TECHNOLOGICAL METHODS  
OF COGNAC DISTILLATES  
PRODUCTION ON THEIR  
COMPOSITION AND QUALITY**

Chursina Olga  
Dr. Tech. Sci.  
Head of the Department of Technology  
of Wines and Cognacs

Legasheva Ludmila  
Post-Graduate

*State Budget Organization Republic  
of the Crimea "National Science Research  
Institute for Vine and Wine "Magarach",  
Yalta, Republic of Crimea, Russia*

Prostak Marina  
Chief Technologist

*Limited Liability Company "Cognac  
House "Koktebel", Feodosia, Republic  
of Crimea, Russia*

The purpose of research was improvement of the production technology of cognac distillates on the basis of their fractionation and the accelerated maturing. The object of research are the cognac wine materials, prepared from mixture of the European grapes varieties. In the process of research of cognac distillates and cognacs the standard analysis methods regulated by standard documentation, and also gas chromatographic methods with use of the gas-liquid Agilent Technology 6890 chromatograph are used. The chemical composition of cognac distillates is researched, as a result the criterions of quality of cognac spirits for production of cognacs of various categories are established. Their quantitative and qualitative assessment is given, the requirements to young

требования к молодым коньячным дистиллятам по направлениям их использования. Установлены оптимальные диапазоны содержания в молодых коньячных дистиллятах основных групп летучих примесей. Предложен механизм регулирования и принципиальная схема процесса фракционирования дистиллята при перегонке спирта-сырца. Установлено, что выдержка обработанных теплом коньячных спиртов в дубовых бочках в течение 3,5 и 7 лет способствовала формированию более высокого (на 0,3-0,5 балла) качества опытных спиртов. В результате проведенных исследований усовершенствована технология производства коньячных дистиллятов. Основными этапами предложенной технологии являются: фракционирование коньячного дистиллята при перегонке спирта-сырца на три фракции дистиллята; ускоренное созревание коньячных дистиллятов при тепловой обработке; выдержка обработанных коньячных дистиллятов в контакте с древесиной дуба. Разработана аппаратно-технологическая схема усовершенствованной технологии производства коньячных спиртов на основе их фракционирования и ускоренного созревания. Разработана и утверждена технологическая инструкция на производство спиртов коньячных. Экономический эффект от ее внедрения составил 129200 руб. /тыс. дал.

*Ключевые слова:* ФРАКЦИИ ДИСТИЛЛЯТА, ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ, ВЫСШИЕ СПИРТЫ, СОЗРЕВАНИЕ

cognac distillates taking into account the directions of their use are developed. The optimum ranges of the content in the young cognac distillates of the main groups of volatile impurity are established. The mechanism of regulation and the schematic diagram of distillate fractionation process at spirit raw distillation are offered. It is established that the endurance of the cognac spirits processed by heat in the oak barrels for 3,5 and 7 years promoted the formation of higher (on 0,3-0,5 points) qualities of experimental spirits. As a result of the conducted research the production technology of cognac distillates was improved. The main stages of the offered technology are: the fractionation of cognac distillate in the process of distillation of alcohol raw on three distillate fractions; the accelerated maturing of cognac distillates at thermal treatment; the endurance of the processed cognac distillates in contact with oak wood. The apparatus and technological scheme of the advanced production technology of cognac spirits on the basis of their fractionation and the accelerated maturing are developed. The technological instruction for production of cognac spirits is developed and approved. The economic effect of its introduction was 129200 rub/one thousand decalitres.

*Key words:* FRACTIONS OF DISTILLATE, FRACTIONATION, HIGHER SPIRITS, MATURATION

**Введение.** Одной из приоритетных задач развития коньячного производства является повышение уровня качества готовой продукции. Основными этапами производства коньячных дистиллятов, определяющими их качественные характеристики, является перегонка коньячного виноматериала и выдержка коньячных дистиллятов в дубовой таре [1, 2, 3].

Известные способы оптимизации технологии позволяют увеличить выход коньячного дистиллята и улучшить его качественные показатели [4, 5]. Однако эти способы не обеспечивают стабильно высокий уровень качества в коньяках ординарной группы.

В связи с этим требуют дальнейшего развития исследования, направленные на совершенствование технологии производства коньячных дистиллятов, одним из путей реализации этого является целенаправленное регулирование состава и качества коньячных дистиллятов при перегонке виноматериалов и спирта-сырца и интенсификации процессов созревания.

Целью исследований являлось совершенствование технологии производства коньячных дистиллятов на основе их фракционирования и ускоренного созревания. Для достижения цели предстояло решить следующие задачи:

- определить критерии оценки качества фракций дистиллята по направлениям использования;
- обосновать механизм регулирования процесса фракционирования дистиллята в соответствии с направлениями использования фракций на основе научно обоснованных критериев;
- изучить закономерности процесса созревания дистиллятов при тепловой обработке в зависимости от их химического состава;
- усовершенствовать технологию производства коньячных дистиллятов и их ускоренного созревания, осуществить ее апробацию в производственных условиях.

**Объекты и методы исследований.** Материалами исследований являлись виноматериалы коньячные, приготовленные из сортосмеси европейских сортов винограда, произрастающих в ГП «Агрофирма «Магарач» и ООО «КД «Коктебель» (Республика Крым), спирт-сырец коньячный; головные, средние и хвостовые фракции коньячного дистиллята; дистилляты

коньячные молодые и выдержанные; коньяки разных категорий (3-5-летние и выдержанные). Для экспериментальных исследований использовали стендовые перегонные установки шарантского типа (ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач») и производственные установки такого же типа (ООО «КД «Коктебель»).

При исследовании коньячных дистиллятов и коньяков применяли общепринятые методы анализа, регламентированные нормативной документацией, а также газохроматографические методы с использованием газо-жидкостного хроматографа Agilent Technology 6890 с пламенно-ионизационным детектором, оснащенный кварцевой капиллярной колонкой PE-FFAP длиной 30 м и внутренним диаметром 0,32 мм. Результаты обрабатывали с помощью методов математической статистики на основе использования стандартных пакетов прикладных программ.

***Обсуждение результатов.*** На основе анализа физико-химического состава и органолептической оценки коньячных дистиллятов разных лет выдержки (более 200 образцов) были определены критерии оценки качества фракций дистиллята для производства коньяков разных категорий.

Математическая обработка полученных данных позволила установить прямую зависимость качества коньячных дистиллятов для выдержанных коньяков от содержания основных групп летучих примесей и обратную зависимость для коньячных дистиллятов 3-5-летней выдержки от содержания высших спиртов. Коэффициенты корреляции составили соответственно 0,793 и (- 0,642) при достоверности не менее 0,95.

Показатель массовой концентрации высших спиртов явился одним из критериев для оценки качества коньячных дистиллятов. В качестве второго критерия принят показатель объемной доли этилового спирта в перегоняемой среде, который тесно связан с содержанием летучих примесей в дистилляте.

На основе анализа физико-химического состава и органолептической оценки коньячных дистиллятов разных лет выдержки определено оптимальное содержание высших спиртов: в коньячных дистиллятах для выдержанных коньяков – не более 500 мг/100 см<sup>3</sup> б.с., что соответствует действующей норме; в молодых коньячных дистиллятах для производства 3-5-летних коньяков – не более 300 мг/100 см<sup>3</sup> б.с., что согласуется с данными Т.С. Хибахова [4].

Повышенное содержание высших спиртов в коньячных дистиллятах и коньяках ординарной группы обуславливает неприятный «сивушный» тон в аромате, ухудшающий их органолептические показатели. Следует отметить, что согласно ГОСТ 31728-2012 верхний предел содержания высших спиртов в молодых коньячных дистиллятах превышает это значение и составляет 600 мг/100 см<sup>3</sup> б.с.

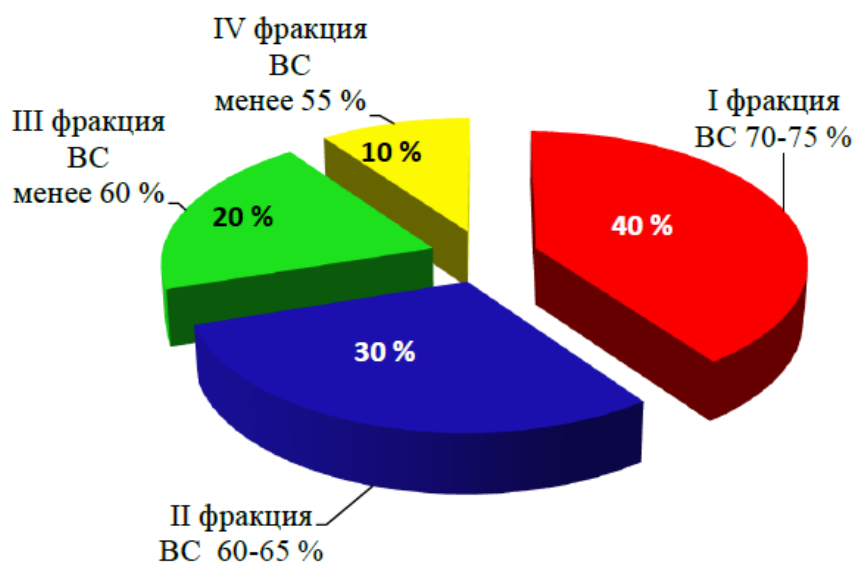
Таким образом, анализ показал, что негативное влияние высших спиртов на качество 3-5-летних коньяков предопределяется недостаточной степенью их трансформации при выдержке коньячных дистиллятов в установленные сроки, что обуславливает необходимость снижения их содержания.

Одним из рациональных способов снижения содержания высших спиртов в коньячных дистиллятах является их фракционирование при перегонке спирта-сырца в зависимости от направления использования, что позволит обеспечить оптимальное содержание летучих примесей в каждой фракции. При оптимизации процесса фракционирования за основу нами была принята рациональная схема перегонки [5, 6], предусматривающая отбор головной фракции из виноматериала и ее многократный возврат в перегоняемое сырье для обогащения дистиллята компонентами энантиомерного эфира, повышения его качества и увеличения выхода.

Фракционирование дистиллятов при перегонке спирта-сырца осуществляли на 4 фракции на основе выбранных критериев и закономерностей

обогащения дистиллятов летучими примесями при перегонке коньячных виноматериалов и спирта-сырца.

Установлено, что при объемной доле этилового спирта в первой фракции дистиллята 70-75 %, массовая доля высших спиртов в ней составила также 70-75 % от общего содержания летучих примесей (рис. 1). Во второй фракции значения этих показателей составили соответственно 60-65 %, в третьей и четвертой фракциях – менее 60 %.

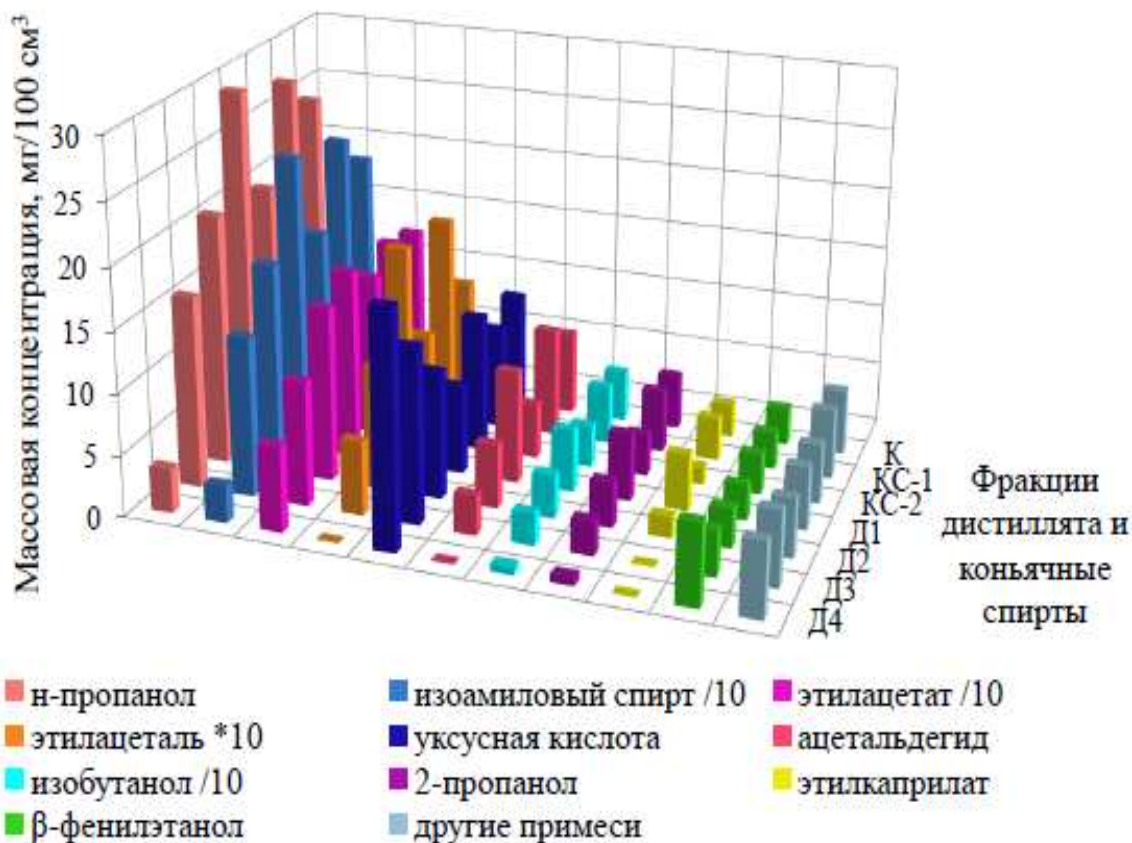


BC – массовая доля высших спиртов, % от общего содержания летучих примесей во фракции; **10, 20, 30, 40** – содержание безводного этилового спирта во фракциях дистиллята, %

Рис. 1. Содержание безводного этилового спирта и массовая доля высших спиртов во фракциях дистиллята

По основным показателям первые 3 фракции дистиллята в сумме соответствовали параметрам коньячного дистиллята, а четвертая фракция – хвостовому погону.

Качественная оценка состава летучих примесей показала, что дистиллят 1 отличался наиболее высоким содержанием эфиров, альдегидов и высших спиртов, и в то же время он в меньшей степени обогащен летучими кислотами (рис. 2).



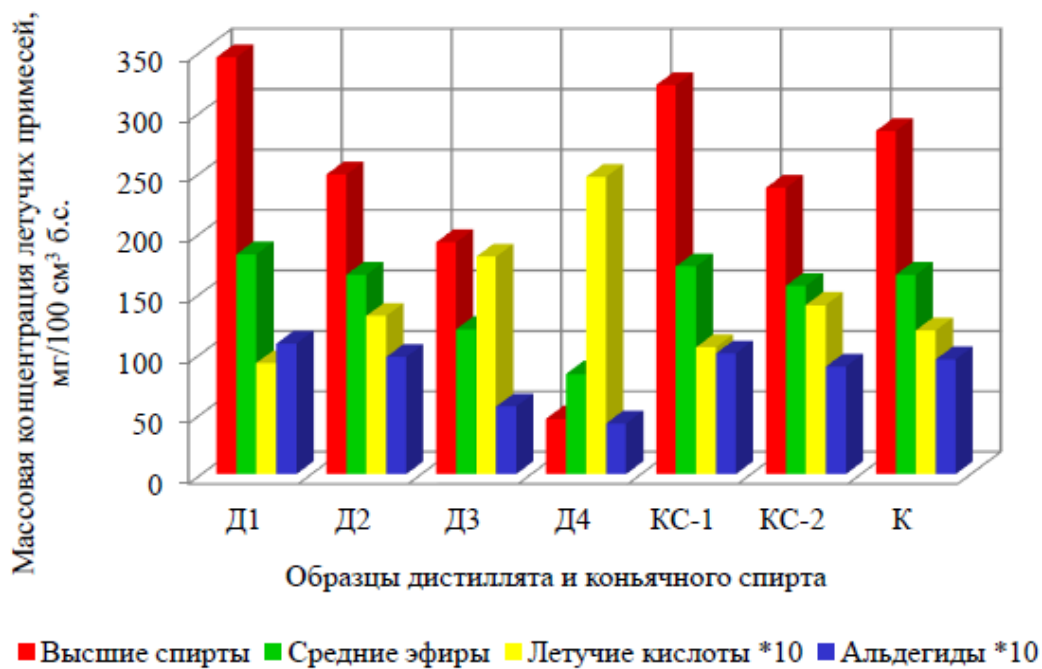
Д1-Д4 – дистиляты; КС1 – КС2 – коньячные спирты; К – контроль

Рис. 2. Качественный состав летучих примесей во фракциях коньячного дистилята

Дистиллят 2 характеризовался умеренным содержанием всех летучих примесей при пониженном содержании высших спиртов (рис. 3). Особенностью состава дистилята 3 явилось более высокое содержание ценных высококипящих примесей при пониженном содержании легколетучих компонентов, в том числе высших спиртов.

Повышенное содержание в нем высококипящих компонентов и низкое содержание высших спиртов обусловило целесообразность его распределения между первыми двумя дистилятами с целью дополнительного их обогащения ценными примесями.

Принципиальная схема процесса фракционирования дистилята при перегонке спирта-сырца представлена на рис. 4.



Д1-Д4 – дистилляты; КС-1 – КС-2 – коньячные спирты; К – контроль

Рис. 3. Состав летучих примесей фракций коньячного дистиллята

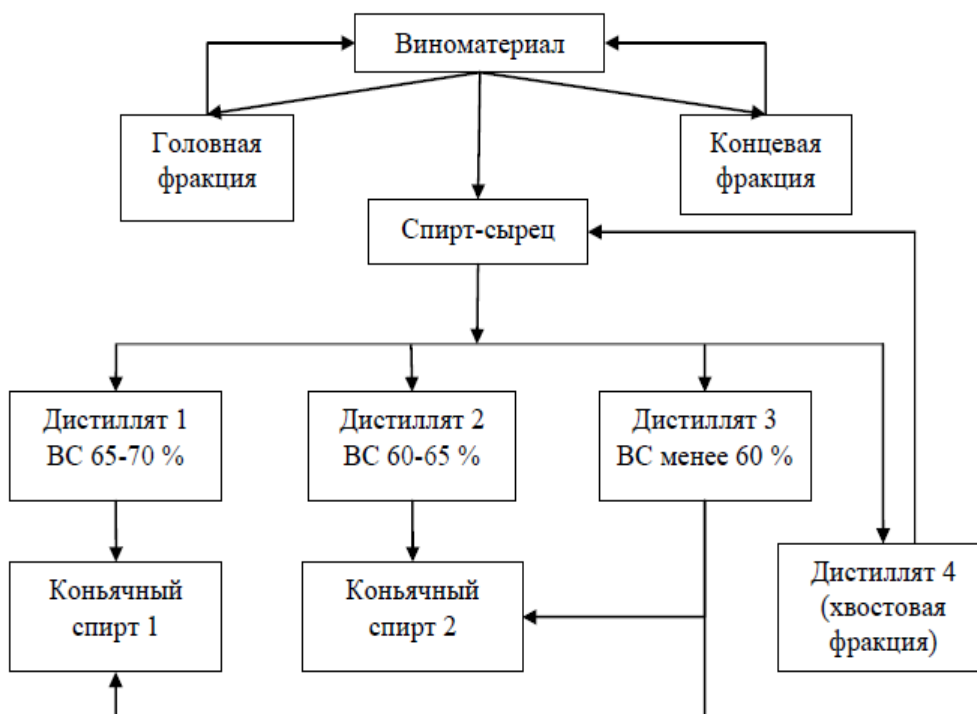


Рис. 4. Принципиальная схема процесса фракционирования дистиллята при перегонке спирта-сырца



Установлено, что при объемной доле этилового спирта и содержании высших спиртов (65-75 %) дистиллят пригоден для производства выдержанных коньяков. При содержании высших спиртов 60-65 % дистиллят пригоден для производства 3-5-летних коньяков, а при содержании менее 60 % – для обогащения первых двух дистиллятов ценными высококипящими компонентами. Выявлено, что оптимальное обогащение первых двух дистиллятов достигается при распределении дистиллята 3 в равных долях между ними.

Регулирование процесса фракционирования осуществляется по показателю объемной доли этилового спирта в спиртовом фонаре в момент разделения дистиллята на три фракции.

На основе полученных зависимостей изменения показателя от объемной доли этилового спирта в перегоняемом спирте-сырце и содержании безводного спирта в выделенном дистилляте выведена формула, по которой устанавливаются расчетные значения показателя:

$$Y = 0,74 \cdot C - 0,3 \cdot D_{n-1} + 58,4,$$

где  $Y$  – объемная доля этилового спирта в спиртовом фонаре в момент разделения дистиллятов, %;

$C$  – объемная доля этилового спирта в перегоняемом спирте-сырце, %;

$D_{n-1}$  – содержание безводного спирта в выделенном дистилляте, %;

$n$  – номер фракции дистиллята

Проведенные исследования позволили сформулировать требования к молодым коньячным дистиллятам по направлениям их использования (3-5-летние коньяки и выдержанные коньяки). Установлены оптимальные диапазоны содержания в них основных групп летучих примесей (табл.).

Физико-химические показатели молодых коньячных спиртов  
для производства ординарных и марочных коньяков  
по усовершенствованной технологии

Показатель	Направление	
	марочные	ординарные
Объемная доля этилового спирта, %	66-70	62-65
Массовая концентрация высших спиртов, в пересчете на изоамиловый спирт, мг/100 см <sup>3</sup> безводного спирта	200-500	120-300
Массовая концентрация альдегидов, в пересчете на уксусный альдегид, мг/100 см <sup>3</sup> безводного спирта	3-40	3-30
Массовая концентрация средних эфиров, в пересчете на уксусно-этиловый спирт, мг/100 см <sup>3</sup> безводного спирта	80-200	20-100
Массовая концентрация летучих кислот, в пересчете на уксусную кислоту, мг/100 см <sup>3</sup> безводного спирта	10-40	Не более 50

Таким образом, проведенные исследования позволили:

- установить критерии качества коньячных спиртов для производства коньяков различных категорий; дать их количественную и качественную оценку;
- сформулировать требования к молодым коньячным дистиллятам по направлениям их использования;
- разработать механизм регулирования процесса фракционирования дистиллята при перегонке спирта-сырца, заключающийся в ограничении содержания высших спиртов и перераспределении летучих примесей по трем фракциям дистиллята на основе научно обоснованных критериев (объемной доли этилового спирта и доли высших спиртов) в соответствии с направлениями их использования;
- разработать принципиальную схему процесса фракционирования дистиллятов при перегонке спирта-сырца.

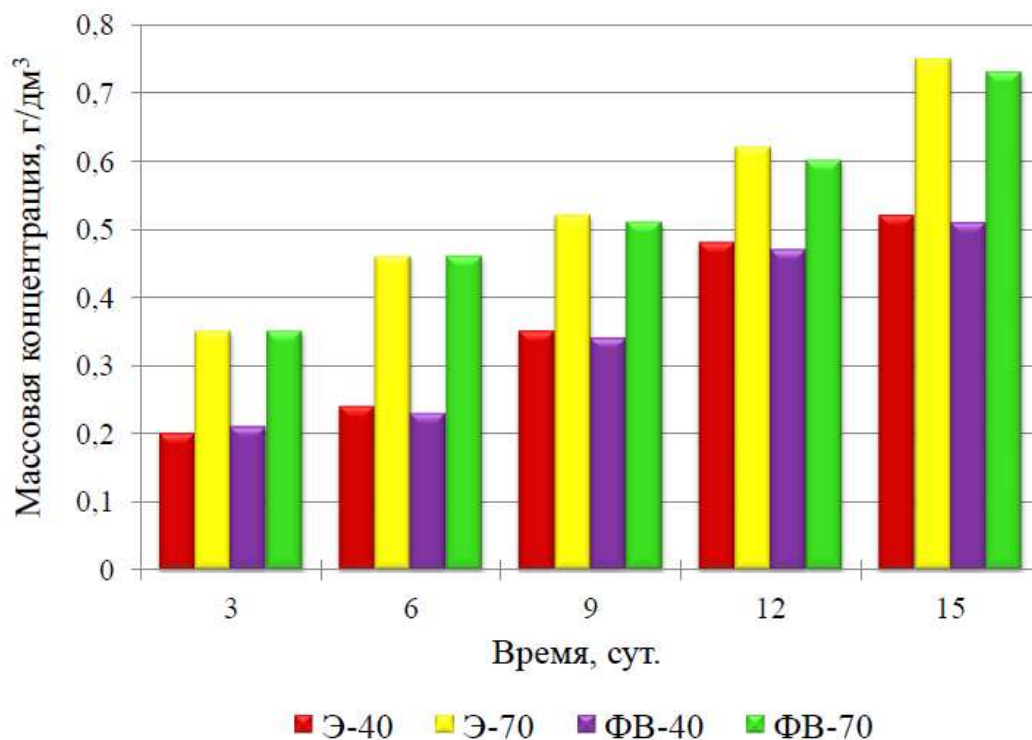
Выдержка коньячных дистиллятов с пониженным содержанием высших спиртов в дубовых бочках в течение 3 лет в условиях ООО «КД «Коктебель» показала, что процессы созревания, протекающие с участием летучих компонентов и экстрактивных веществ древесины дуба, обеспечивают формирование типичного продукта высокого качества. Образцы приготовленного из полученного дистиллята коньяка отличались от контроля развитым тонким букетом и зрелым вкусом.

Поскольку повышение качества коньячных дистиллятов 3-5-летней выдержки требует ограничения содержания высших спиртов, возможно их превышение в коньячных дистиллятах, используемых для производства выдержанных коньяков. Это обуславливает необходимость проведения их ускоренного созревания.

В основу предлагаемой технологии был положен тепловой способ обработки крепких напитков, предложенный М.С. Сачаво [7]. Для его реализации необходимо было установить регламент на продолжительность и температуру обработки коньячных дистиллятов, обогащенных летучими примесями.

Исследованиями (рис. 5) установлено, что при температуре  $60 \pm 5^\circ\text{C}$  достигается наиболее высокий положительный эффект тепловой обработки, который проявляется в увеличении содержания в коньячных дистиллятах экстрактивных и фенольных веществ и степени их окисленности, а также снижении массовой концентрации уксусной кислоты и некоторых других нежелательных примесей (2-бутанола, изоамилового спирта).

Уровень концентрации экстрактивных и фенольных веществ ( $0,7-0,8 \text{ г/дм}^3$ ) наряду с органолептическими оценками коньячных спиртов позволили обосновать нижний предел продолжительности их тепловой обработки – 15 сут., обеспечиваемой нагреванием части ( $0,15 \%$  от общего объема) коньячного дистиллята до температуры  $80^\circ\text{C}$ .



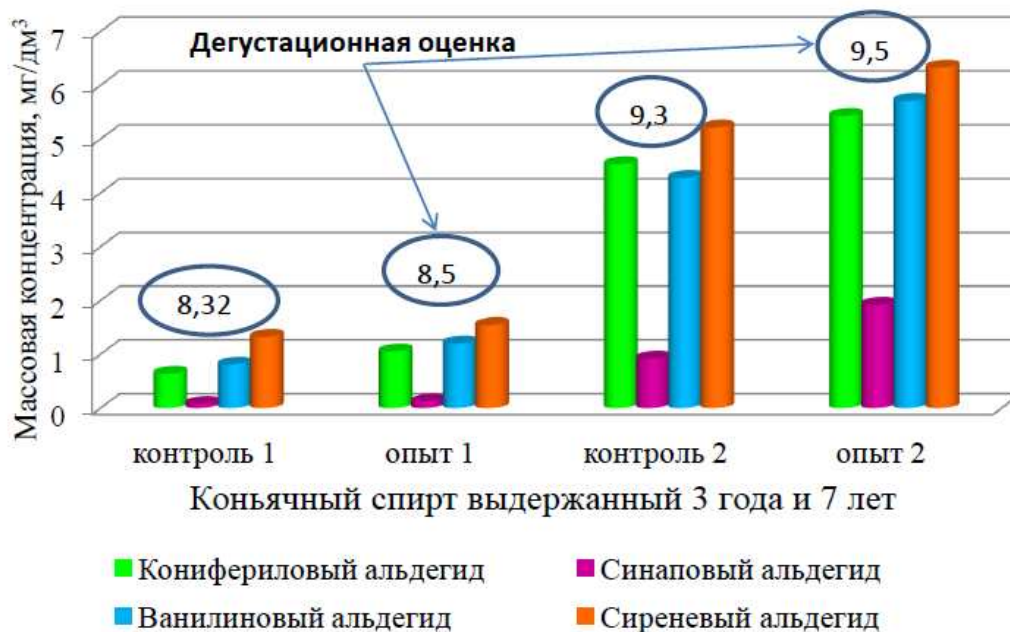
Э – общий экстракт; ФВ – фенольные вещества; 40, 70 – температура, °С

Рис. 5. Динамика экстрактивных и фенольных веществ при тепловой обработке коньячного дистиллята, обогащенного летучими примесями

Выдержка обработанных теплом коньячных спиртов в дубовых бочках в течение 3,5 и 7 лет, способствовала формированию более высокого (на 0,3-0,5 балла) качества опытных спиртов (рис. 6).

Таким образом, основными этапами предложенной технологии являются:

- фракционирование коньячного дистиллята при перегонке спирта-сырца на три фракции дистиллята;
- ускоренное созревание коньячных дистиллятов при тепловой обработке;
- выдержка обработанных коньячных дистиллятов в контакте с древесиной дуба.



Контроль 1 – коньячный спирт без обработки, 3 года выдержки;  
Опыт 1 – коньячный спирт с тепловой обработкой, 3 года выдержки;  
Контроль 2 – коньячный спирт без обработки, 7 лет выдержки;  
Опыт 2 – коньячный спирт с тепловой обработкой, 7 лет выдержки

Рис. 6. Массовая концентрация ароматических альдегидов в коньячных дистиллятах, выдержанных 3 года и 7 лет

Разработана аппаратурно-технологическая схема усовершенствованной технологии производства коньячных спиртов на основе их фракционирования и ускоренного созревания. Разработана и утверждена «Технологическая инструкция на производство спиртов коньячных» ТИУ 00334830.085-2010. Экономический эффект от ее внедрения в ООО «КД «Коктебель» составил 129200 руб. /тыс. дал.

**Выводы.** Проведенные исследования позволили обосновать режимы и параметры технологии производства и ускоренного созревания коньячных спиртов, обеспечивающей повышение качества коньяков ординарной и марочной групп, решение проблемы использования головных и хвостовых фракций при перегонке виноматериалов и спирта-сырца, снижение расхода сырья и повышение выхода готового продукта.

### Литература

1. Малтабар, В.М. Технология коньяка / В.М. Малтабар, Г.И. Фертман – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 344 с.
2. Сурихин, И.М. Химия коньяка и бренди / И.М. Скурихин. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 296 с.
3. Мартыненко, Э.Я. Технология коньяка / Э.Я. Мартыненко. – Симферополь: Таврида, 2003. – 320 с.
4. Хиабахов, Т.С. Основы технологии коньячного производства России / Т.С. Хиабахов. – Новочеркасск, 2001. – 159 с.
5. Бобров, В.А. Оптимизация процесса фракционирования дистиллята при производстве коньячного спирта / В.А. Бобров // Оптимизация производственных процессов: Сб. науч. тр. / Сев. Нац. техн. ун-т. – Севастополь, 2002. – Вып. 5. – С. 205-208.
6. Сачаво, М.С. Разработка и внедрение эффективной технологии дистилляции виноматериалов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.07, 05.18.12.– Киев, 1990.– 46 с.
7. Васылык, А.В. Усовершенствование технологии коньячных спиртов на аппаратах периодического действия: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.07 «Технология продуктов брожения» / А.В. Васылык. – Ялта, 2004. – 20 с.
8. Пат. № 2101349 Россия, МПК С 12 Н 1/16, С 12 G 3/12. Способ созревания спиртных напитков / М.С. Сачаво, А.М. Сачаво. – № 96102090/13; заявл. 06.02.1996; – опубл. 10.01.1998, Бюл. № 26.

### References

1. Maltabar V.M. Tehnologiya konyaka / V.M. Maltabar, G.I. Fertman – M. : Pischevaya promyshlennost, 1971. – 344 s.
2. Surihin I.M. Himiya konyaka i brandi / I.M. Skurihin. – M. : DeLi print, 2005. – 296 s.
3. Martynenko E.Ya. Tehnologiya konyaka / E.Ya. Martynenko. – Simferopol: Tavrida, 2003. – 320 s.
4. Hiabahov T.S. Osnovy tehnologii konyachnogo proizvodstva Rossii / T.S. Hiabahov. – Novocherkassk, 2001. – 159 s.
5. Bobrov V.A. Optimizatsiya protsesssa fraktsionirovaniya distillyata pri proizvodstve konyachnogo spirta / V.A. Bobrov // Optimizatsiya proizvodstvennyh protsessov: Sb. nauch. tr. / Sev. Nat. tehn. Univ. – Sevastopol, 2002. – Vyp. 5. – S. 205-208.
6. Sachavo M.S. Razrabotka i vnedrenie effektivnoy tehnologii distillyatsii vinomaterialov: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. doctora tehn. nauk: 05.18.07, 05.18.12 / M.S. Sachavo. – Kiev, 1990. – 46 s.
7. Vasylyk A.V. Usovershenstvovanie tehnologii konyachnyh spiritov na apparatah periodicheskogo deystviya: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. cand. tehn. nauk: spec. 05.18.07 "Tehnologiya produktov brozheniya" / A.V. Vasylyk. – Yalta, 2004. – 20 s.
8. Pat. № 2101349 Rossiya, MPK C 12 H 1/16, C 12 G 3/12. Sposob sozrevaniya spirtnyh napitkov / M.S. Sachavo, A.M. Sachavo. – № 96102090/13; zayavl. 06.02.1996; – opubl. 10.01.1998, Byul. № 26.