**ТЕХНОЛОГИЯ КОНЬЯКА**

Коньяк – это крепкий напиток спиртуозностью 40-57 % об., который готовится из спирта, полученного путём перегонки сухих белых виноматериалов и выдержанного много лет в контакте с древесиной дуба.

Обладая ярким, живым и нарядным янтарно-золотистым цветом, в котором гармонично сочетаются ароматы цветущего винограда и осеннего дубового леса, приятным бархатистым вкусом с нежными смолисто-ванильными оттенками, коньяк давно стал изысканным спиртным напитком.

Виноградная водка (прототип коньяка) была известна с древнейших времен, однако до средних веков она не выходила за рамки индивидуального приготовления и потребления. Промышленное ее производство началось в 15 в., а производство коньяка — в середине 17 в. во Франции в департаменте Шаранта в районе города Коньяк. Виноградная водка только этого района стала именоваться коньяком. Защита марки «коньяк» в борьбе с конкурентами стала важнейшей задачей виноделов Шарантского департамента, и они добились принятия закона, запрещающего всем другим производителям называть «коньяком» свои напитки, если даже соблюдалась вся технология его производства (решение Парижской конвенции 1864 г.). До 1990 г. нашей страной не была подписана конвенция по коньяку, и потому на внутреннем рынке все крепкие напитки, производимые по «Основным правилам производства коньяков», назывались «коньяками». В настоящее время в соответствии с международной конвенцией, подписанной и нашей страной, все коньяки должны быть переименованы. По существующим в мире традициям названия вин и коньяков обычно связывают с районом их производства, особенностью технологии или с историческими фактами. В этой связи для переименования коньяков, производимых, например, на Дону подходят следующие названия: для ординарных (срок выдержки до 5 лет) — напиток крепкий «ЕРМАК»; для марочных (срок выдержки 7 лет и более) —«ДОН» и др.

Датой основания коньячного производства в России считается 1881 г. Основателем его был промышленник Д. 3. Сараджишвили (Сараджев), который развернул коньячное производство на Кавказе (в Тбилиси, Ереване, Кизляре), а с 1886 г. — в Калараше (Бесарабия). Центральный склад для выдержки спиртов и выпуска коньяка находился в Тбилиси. Другим крупным монополистом вина и коньяка в России был Н. Л. Шустов.

Технологией коньячного производства предусмотрен подбор сортов винограда и районов их произрастания, приготовления виноматериалов, перегонка (перекурка) их на коньячный спирт, выдержка спиртов в дубовых бочках или в эмалированных цистернах с погруженной дубовой клепкой от 3 до 15 лет и более в зависимости от марки коньяка, составление купажа путем смешивания разных спиртов (коньячных), умягченной или родниковой воды, экстрактивных или душистых вод, сахарного сиропа и колера; обработка купажа холодом, а при необходимости — оклеивающими веществами (бентонитом, желатином или яичным белком), фильтрация, выдержка в течение 3 месяцев для ординарных и 9, 12 месяцев — для марочных коньяков; расфасовка в бутылки, оформление соответствующими этикетками, кольеретками и реализация.

**Сорта винограда и районы их произрастания**

Правильный подбор сортов винограда для коньячного производства является важным фактором, определяющим в дальнейшем получение коньячных спиртов высокого качества. В связи с этим для изготовления коньяков используют сорта винограда, значительно отличающиеся от сырья, применяемого при производстве вин.

Сортимент винограда для коньячного производства в значительной степени сложился исторически исходя из экономических соображений и качества продукции. Правильный подбор сортов винограда для коньячного производства является важным фактором, определяющим в дальнейшем получение коньячных спиртов высокого качества. В связи с этим для изготовления коньяков используют сорта винограда, значительно отличающиеся от сырья, применяемого при производстве вин. Во Франции наиболее подходящими и распространёнными сортами являются Сент-Эмилион, Коломбар, Уни-блан. Очень долгое время использовался сорт Фоль-бланш.

В нашей стране проведена большая работа по выявлению сортов винограда и районов их возделывания для производства хороших коньяков. Так, в Армении коньячные виноматериалы готовят в основном из местных сортов — Мсхали, Гарандмак, Кахет, Арени и др. В Грузии для коньячного производства используют в основном сорт Ркацители. На Украине и в Молдове — Алиготе, Плавай, Ркацители, Фетяска и др.

В России коньячное производство исторически было сосредоточено в Дагестане. Здесь коньячные виноматериалы вырабатывали из сортов Кизлярский черный, Алый терский, Нарма, а в настоящее время — Ркацители и др. За последние 30 лет коньячное производство получило развитие во всех виноградарских зонах России. Так, в 1989 г. в России произведено 2,8 млн. дал коньяка, в том числе по регионам: Дагестан — 2,0, Краснодарский кран — 0,4, Чечено-Ингушетия — 0,15, Ставропольский край — 0,1, Ростовская обл. — 0,1, Кабардино-Балкария — 0,05 млн дал.

Однако, за последние 15-20 лет сырьевая база большинства районов коньячного производства претерпела серьёзные изменения. Значительно сократились площади виноградников, некоторых сортов практически не осталось. Поэтому вопрос о подборе новых высокопродуктивных сортов винограда остаётся актуальным в настоящее время. Такие работы успешно проводятся в Грузии, Армении, Молдове, Российской Федерации. Долгое время в основу подбора сортов винограда и их районирования были положены такие показатели как кислотность, сахаристость и урожайность, в то время как сортовым особенностям уделялось недостаточное внимание.

Необходимость накопления в винограде больших количеств титруемых кислот связывают с образованием во время перегонки вина ряда веществ, в особенности сложных эфиров, лактонов, участвующих в сложении букета коньяка. С другой стороны, высокая кислотность необходима для обеспечения сохранности виноматериалов до перегонки, так как она снижает возможность бактериальных заболеваний и заменяет частично сернистый ангидрид, применение которого, как известно, запрещено. Однако не следует руководствоваться только данным показателем при выборе сырья для выработки коньячных виноматериалов, так как он не является определяющим хотя бы потому, что чрезмерное увлечение повышенной кислотностью приводит к преждевременному сбору винограда, до наступления физиологической зрелости, что непременно сказывается на качестве коньячных спиртов и их выходе.

Многочисленные исследования зарубежных и отечественных учёных доказывают, что основными критериями качества винограда, как сырья для коньячного производства, являются ароматические вещества (летучие компоненты), содержащиеся в ягоде. Из всех веществ, входящих в состав ягоды, только ароматические вещества переходят в коньячный спирт без особых изменений свойств и участвуют в формировании качества коньяков. Отличие сортов винограда между собой, а также винограда от других плодов и ягод, связано с качественным составом и количественным содержанием отдельных компонентов ароматического комплекса.

По мнению Rapp A., одним из важнейших показателей качества вина, является аромат. Он обусловлен ароматическими веществами различного класса: спирты, альдегиды, эфиры, ацетали, амины.

Результаты исследований различных учёных подтверждают тот факт, что сохранение сортового аромата винограда находится в прямой зависимости от степени его созревания. Практика показала, что период полной зрелости винограда длится неделю, после чего ягоды начинают перезревать, в результате интрамолекулярного дыхания количество сахара снижается, также уменьшается титруемая кислотность. Установлено, что при перегонке виноматериалов, приготовленных из перезревшего винограда, спирты получаются низкого качества, негармоничные и без аромата.

 Из вышеизложенного следует ещё одно условие: урожайность винограда должна быть высокой, но без чрезмерной нагрузки на кусты. При низкой урожайности происходит перезревание ягод и, кроме того, окисление аскорбиновой кислоты и ароматических веществ.

По данным Малтабара В. М.,, ароматические вещества большинства европейских сортов, идущих на производство коньяка, переходят в дистиллят, положительно влияют на его аромат и вкус, в то время как ароматические вещества гибридных сортов отрицательно сказываются на качестве готового продукта (придают специфические тона, несвойственные коньяку). Речь идёт, прежде всего, о таком веществе как метиловый эфир антраниловой кислоты, которое было обнаружено ещё Повером Ф. и Скотом Р. в 1921г. Затем Салли И. и Вильсон Д. (1926 г.) нашли его в винограде сорта Конкорд (Vitis Labrusca). Даже незначительное содержание этого эфира (от 1 до 3 мг/кг) придаёт винограду специфический привкус и аромат. Впоследствии и другими учёными подтверждался факт, о содержании метилантранилата в винограде вида V. Labrusca.

Гаина Б. С., Григоровский Ю. Н., исследуя ароматические вещества новых сортов винограда межвидового происхождения, также установили, что при содержании в соке и вине более 2-3 мг/дм3 метилантранилата, проявляется гибридный тон. Они также установили, что полное отсутствие 2,5-диметил-4-метокси-2,3-дигидро-3-фуранона лишает вино так называемого «лисьего» привкуса.

Для уменьшения гибридного тона, многими учёными были предложены некоторые технологические приёмы. Так, Нилов В. И. и Малтабар В. М. рекомендовали собирать виноград при некотором перезревании, когда происходит разрушение эфирных масел. Охременко Н. С. и Валуйко Г. Г. испытывали для этой цели брожение при повышенных температурах (до 36-37 оС). Малтабар В. М. добился улучшения качества коньячных спиртов из гибридных виноматериалов, путём большего отъёма (до 3%) головной фракции при перегонке. Човик проводил брожение сусла гибридных сортов в присутствии выжимок европейских сортов винограда (70-80 кг выжимок на 1000 кг винограда), а Нилов Р.В. – ту же операцию осуществлял на листьях европейских сортов.

Но все эти приёмы были необходимы для приготовления виноматериалов из гибридов 1-го поколения. Современные сорта межвидового происхождения не имеют столь характерного аромата и поэтому вполне могут быть использованы в качестве сырья для коньячного производства без каких-либо дополнительных обработок. В настоящее время рядом учёных-исследователей уже выявлены и рекомендованы для коньячного производства некоторые новые сорта винограда с учётом их сортовых и агробиологических особенностей.

Исследованиями, проведенными во ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко (г. Новочеркасск) установлена целесообразность и перспективность использования для коньячного производства высокопродуктивных, зимостойких сортов винограда — Степняк, Грушевский белый, Первенец Магарача, Кунлеань, Выдвиженец и другие, а для приготовления оригинального крепкого напитка с мускатным ароматом — Фиолетовый ранний.

Характерной особенностью этих сортов винограда межвидового происхождения является белый цвет ягод, нейтральный аромат, сравнительно высокая продуктивность и устойчивость к болезням, морозу. В отличие от гибридов прямых производителей европейско-американского происхождения, эти сорта не имеют специфического аромата и слизистой мякоти, затрудняющей отделение сусла от твердых частей ягоды. Механический состав этих сортов винограда представлен в табл.

Таблица – Механический состав новых сортов винограда

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели, % | Степняк | Грушевский белый | Бианка | Первенец Магарача | Выдвиженец | Ркацители |
| Гребней | 4.0 | 3.2 | 3.6 | 3,8 | 5.0 | 4.0 |
| Кожицы | 8.1 | 11.0 | 9.5 | 9,8 | 10.5 | 10.0 |
| Семян | 4.0 | 2.6 | 2.7 | 2.5 | 3.0 | 2.3 |
| Мякоти с соком | 83.9 | 83.2 | 84.2 | 83.9 | 81.5 | 83.7 |

Агробиологические характеристики изученных сортов винограда:

**Степняк** - гибрид европейско-амурского происхождения [(Гетш х Амурский) х Сибирьковый] селекции ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко. Грозди средние (180-220 г), ягоды среднего размера, округлые, белые, созревают в середине сентября. Устойчивость к милдью 3-3,5 балла, морозоустойчивость - минус 25оС., урожайность высокая. Рекомендуется для возделывания в не укрывной культуре в виноградарских зонах Северного Кавказа для производства натуральных, специальных вин и коньячных виноматериалов. Аромат нейтральный, близкий к родительскому сорту - Сибирьковый.

**Грушевский белый** - выведен во ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко путем скрещивания европейско-амурского сорта Саперави северный х СВ 23-657. Грозди средние, ягоды средние, округлые, белые с сильным восковым налетом. Очень позднего срока созревания. Морозоустойчивость - минус 27оС, устойчив к милдью 2-2.5 балла, филлоксере 3-3.5 балла. Аромат нейтральный. Рекомендуется для возделывания в не укрывной культуре в виноградарских зонах Северного Кавказа для производства сухих, игристых и коньячных виноматериалов. Отличается повышенной кислотностью (10-14 г/дм3) при сахаристости 180-200 г/дм3.

**Бианка** - сложный гибрид селекции Эгерской опытной станции виноградарства (Венгрия). Грозди мелкие, ягоды средние, округлые, белые, созревают в конце августа. Устойчив к милдью, серой гнили и филлоксере (2-2,5 балла). Аромат нейтральный. Рекомендуется для возделывания в не укрывной культуре в виноградарских зонах Северного Кавказа для производства сухих и крепленых вин, а также коньячных виноматериалов.

**Первенец Магарача** - выведен в 1966 г. во ВНИИВиВ «Магарач» в результате скрещивания сорта Ркацители и гибридной формы Магарач 2-57-72 (Мцване кахетинский х Сочинский черный). Грозди средние (155 г), цилиндроконические, средней плотности. Ягоды средние, овальные, белые. Кожица прочная, эластичная, мякоть сочная. Вкус приятный, без особого сортового аромата. Относится к винным сортам среднепозднего срока созревания. Сорт характеризуется относительной устойчивостью к филлоксере, милдью и серой гнили, имеет нейтральный аромат. Рекомендуется для приготовления сухих, игристых и коньячных виноматериалов.

**Выдвиженец** - выведен в 1947 г. во ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко в результате опыления сорта Северный (Сеянец Маленгра х Витис амурензис) смесью пыльцы мускатов. Гроздь средняя, ягода средняя, округлая, белая. Относится к винным сортам среднего срока созревания. Урожайность средняя. Аромат нейтральный с легкими цветочными тонами. Рекомендуется для возделывания в укрывной культуре для производства натуральных, специальных и коньячных виноматериалов.

**Ркацители** - происходит из Грузии, относится к виду Vitis vinifera, грозди средней величины (150-200 г), ягоды средние, овальные, белые с коричневым загаром, созревают в конце сентября. Аромат нейтральный с легкими цветочными тонами. Получил широкое распространение в России и за рубежом как наиболее технологичный сорт винограда с широким диапазоном использования.

Из состава ароматических веществ нами исследованы спирты алифатические С1-С10, терпеновые - линалоол, гераниол, терпениол; метиловые, этиловые и изоамиловые эфиры жирных кислот С1 - С16; карбонильные соединения и другие компоненты.

По мнению В. И. Нилова (1953), для сортов винограда вида vitis vinifera характерными компонентами ароматического комплекса являются спирты жирного ряда С6—С8, а также соответствующие им карбонильные соединения и эфиры. Холлей (1959) обнаружил, что характерным для винограда вида vitis Labrusca является содержание в нем метилантранилата.

Наши исследования (1970—1983) состава ароматических веществ винограда, виноматериалов, коньячных спиртов и коньяков в сочетании с их органолептическими особенностями показали, что для коньячного производства на Дону целесообразно использовать сорта Ркацители, Плавай, Степняк, Первенец Магарача, Кунлеань, Бианка, а на основе спиртов из винограда Фиолетовый ранний целесообразно готовить оригинальный крепкий напиток с цветочно-мускатным ароматом.

**Приготовление коньячных виноматериалов**

**Сбор и транспортировка винограда**

Сбор винограда для производства коньячных виноматериалов проводят в период достижения технической зрелости (с учетом фитосанитарного состояния насаждений). Виноград следует собирать в чистую тару, изготовленную из материалов, разрешенных Минздравом России и транспортировать в транспортных средствах изготовленных из не коррозирующих материалов или имеющих на внутренней поверхности стойкие защитные покрытия. Выборочным сбором пользуются при наличии на участке различных, не одновременно созревающих сортов или при существенном поражении виноградников болезнями и вредителями. Весь инвентарь, употребляемый для сбора, ежедневно в конце рабочего дня промывают 1—2% раствором соды, ополаскивают чистой водой и просушивают. Во время сбора проводят сортировку пораженных болезнями и вредителями гроздей, так как наличие больных гроздей отрицательно сказывается на качестве получаемого виноматериала.

При транспортировке виноград должен быть защищен от пыли, влаги и других видов загрязнений. Виноград должен поступать на промышленную переработку в течение не более 4 часов после съема с куста.

**Механизированная (машинная) уборка винограда**

Учитывая высокий уровень ручного труда в виноградарстве, в последние годы большое внимание уделяется разработке индустриальных технологий возделывания, уборки и переработки винограда. Машинная уборка винограда получила наибольшего развития и распространения в США, Франции и Италии. Анализ зарубежного и отечественного опыта, а также результаты наших исследований позволяют утверждать о перспективности и высокой эффективности механизированной уборки технических сортов винограда комбайнами вибрационного типа.

В отличие от ручной уборки, при машинной уборке винограда происходит разрушение значительной части ягод, истечение сока и контакт его с твердыми частями грозди, а также с примесями листьев, побегов и т.д., что отрицательно влияет на качество сухих белых вин и коньячных виноматериалов. Возникает проблема с защитой сырья машинной уборки от избыточного окисления и микробиальной порчи.

Рекомендации по приготовлению коньячных виноматериалов из винограда машинной уборки сводятся в первую очередь к подготовке агрофона насаждений в соответствии с требованиями машинной уборки, к которым относятся:

* максимальное предохранение насаждений от развития болезней и вредителей;
* содержание шпалеры в исправном состоянии;
* сведение к минимуму в насаждениях примеси других сортов винограда;

При переработке винограда машинной уборки следует предусмотреть следующие условия:

* ускоренное осветление сусла с использованием эффективных флокулянтов;
* быстрое забраживание и медленное брожение сусла;

**Переработка винограда**

Приготовление коньячных виноматериалов во многом сходно с технологией сухих белых вин, однако, существующие требования к виноматериалам данного направления определяют некоторую специфику их производства.

Применение сернистой кислоты, обязательное на всех этапах общего виноделия, при производстве коньячных виноматериалов не рекомендуется. Избавиться от сернистого ангидрида при перегонке не удается. При первой перегонке на шарантском аппарате в спирт-сырец переходит 60—70 % SO2. При фракционной перегонке спирта-сырца в коньячный спирт переходит 40—55 % SO2, остальное количество отделяется с головными фракциями и частично улетучивается. В процессе выдержки коньячного спирта в дубовых бочках сернистая кислота окисляется до серной кислоты и связывается с компонентами дуба. В результате этих превращений ее концентрация уменьшается и после 2-3 лет выдержки обнаруживается в следовых количествах. Особую опасность представляет сероводород, который может образоваться в процессе дображивания или хранения виноматериала на дрожжах. Сероводород при перегонке соединяется с этиловым спиртом с образованием этилмеркаптана — вещества с крайне неприятным запахом, который ощущается даже при концентрации 1 : 450 000.

При приготовлении коньячных виноматериалов необходимо руководствоваться следующими критериями качества: лучшие спирты получаются из легких, высококислотных сухих белых виноматериалов, имеющих чистый аромат с легкими цветочно-фруктовыми тонами. Срок перегонки их на коньячный спирт не должен превышать 5 месяцев после окончания брожения.

 Виноград целесообразно собирать при сахаристости 15—18%. Собранный виноград доставляют на завод первичного виноделия не позднее 4 ч. с начала уборки, а после взвешивания и отбора средней пробы для анализа, направляют на переработку.

Виноматериалы готовят по следующей технологической схеме:

* дробление винограда с отделением гребней;
* стекание и прессование мезги с отбором сусла-самотека и прессовых фракций из расчета 65-70 дал с тонны винограда;
* ускоренное осветление и сбраживание сусла;
* снятие виноматериалов с дрожжей (первая переливка), хранение в долитых резервуарах и перегонка.

Виноград из приемного бункера-питателя направляется на дробилку-гребнеотделитель, где происходит раздавливание и отделение ягод от гребней. Гребни направляются на утилизацию, а раздавленные ягоды (мезгу) подают насосом в стекатель для отделения самотечных фракций сусла. Стекшую мезгу прессуют с отделением трех фракций сусла. Полученное сусло при необходимости охлаждают и направляют на осветление отстаиванием, центрифугированием или флотацией.

Для приготовления коньячных виноматериалов, действующими технологическими инструкциями предусмотрено при переработке винограда производить отбор сусла-самотёка и прессового сусла 1-го давления. Всего 60 дал с одной тонны винограда. Использование прессового сусла 2-го и 3-го давления считают нецелесообразным из-за того, что эти фракции содержат повышенное количество пектиновых веществ, находящихся в обрывках кожицы и мякоти виноградных ягод, являющихся источником образования метилового спирта. Как известно, содержание метанола в коньячном спирте выше 0,5 % об., делает его непригодным для пищевых целей. Однако уже появилась тенденция к использованию всех фракций сусла для производства коньячных виноматериалов, с целью увеличения их выхода.

Одарченко В. Я., Фалькович Ю. Е. и др. утверждают, что коньячные спирты, полученные из смеси сусла-самотёка со всеми прессовыми фракциями, при применении повышенных доз бентонита, мало отличаются от образцов, полученных по обычной технологии.

Руденко А. Г., Фалькович Ю. Е., Фисенко В. Н. также занимались увеличением выхода коньячных виноматериалов за счёт использования всех фракций сусла. Обработка повышенными дозами бентонита всех фракций сусла позволила значительно снизить и свести на нет действие окислительных ферментов, не снижая при этом активности гидролитических ферментов, а также осадить определённое количество фенольных, азотистых и пектиновых веществ. Аналитически этими учёными было установлено, что крепость полученных опытных виноматериалов, концентрация в них летучих кислот, высших спиртов, альдегидов, эфиров близки к контрольным. Концентрация титруемых кислот в большинстве случаев в опытных виноматериалах была несколько ниже, а фенольных, азотистых веществ и общего экстракта несколько выше, чем у контрольных. Органолептический анализ показал, что во вкусе все опытные виноматериалы были несколько грубее, чем контрольные, но качество опытных спиртов не уступало контрольным.

Нашими исследованиями также были получены положительные результаты по увеличению выхода коньячных виноматериалов за счёт использования всех фракций сусла (всего 65-70 дал с 1 тонны). По органолептическим свойствам опытные коньячные спирты не уступали, а иногда и превосходили контрольные образцы, приготовленные из сусла-самотёка и прессового сусла 1 давления. Несмотря на то, что содержание метанола в некоторых опытных спиртах оказалось несколько выше, чем в контрольных, однако, во всех случаях оно было значительно ниже предельно допустимой нормы.

Наиболее распространённым способом осветления виноградного сусла в настоящее время является отстаивание. Отстаивание в свою очередь может осуществляться с применением различных минеральных сорбентов, температурных режимов, инертных газов. Сущность данных мероприятий, как известно, заключается в осаждении минеральными глинами механических взвешенных частиц, белковых веществ и подавлении жизнедеятельности дрожжей. Отстаивание полученного сусла проводят при температуре 8-10°С в течение 10-12 ч.

По мнению Гаджиева Д. М. коньячные спирты, полученные из осветлённого сусла, быстрее теряют сырые тона во вкусе, быстрее созревают при выдержке в тепловых камерах, в то время как спирты, приготовленные из не-осветлённого сусла, имеют менее чистый вкус и дольше созревают.

Малтабар В. М., Фертман Г. И. считают, что осветление сусла целесо­образно ещё и потому, что процесс брожения развивается в нём медленнее, а это очень важно для получения здоровых и высококачественных виноматериа­лов с развитым, естественным ароматом.

Исследования, проведённые Мнджояном Е. Л., Назаряном С. Н. и Манукяном Р. Б., показали, что коньячные виноматериалы, приготовленные из плохо осветлённого сусла, при брожении обогащаются экстрактивными веществами, содержащими в больших количествах дубильные вещества, пептозы, общий азот, аминокислоты.

Наши исследования также подтвердили положительное влияние процесса осветления сусла на качество коньячных виноматериалов. Из разных методов осветления сусла нами были исследованы следующие:

* метод отстоя с применением бентонита, желатина, полиоксиэтилена (ПОЭ);
* метод флотации с использованием в качестве флокулянта ПОЭ, желатин и СО2  для поднятия осадка на поверхность сусла.

Установлена сравнительно высокая эффективность осветления сусла методом флотации с использованием ПОЭ и СО2. При использовании этого метода ускоряется процесс осветления сусла в 2-3 раза и повышается выход осветленного сусла на 3-5 %, за счет образования более плотного осадка по сравнению с методом отстоя.

Спиртовое брожение, осуществляемое винными дрожжами, сопровожда­ется образованием этанола, вторичных и побочных продуктов. Одними из самых важных продуктов являются высшие спирты, которые обусловливают характерный для коньяков аромат. В виноградном сусле высшие спирты обнаружены лишь в следах, но в процессе спиртового брожения, их количество значительно увеличивается.

Высшие спирты синтезируются дрожжами как из сахара, так и аминокислот в результате дезаминирования и переаминирования с последующим дезаминированием.

Осветленное сусло снимают с осадка, добавляют разводку ЧКД и сбраживают при температуре 15-22оС. Брожение сусла проводят в крупных эмалированных резервуарах периодическим доливным способом с использованием разводки чистой культуры дрожжей. После окончания брожения виноматериалы хранят по возможности в крупной таре и систематически доливают. При этом виноматериалы в меньшей степени подвергаются окислению и заболеванию.

На практике коньячные виноматериалы готовят в основном из малосахаристото винограда, в результате чего спиртуозность виноматериалов приближается к нижнему пределу допустимой крепости — 8% об. Низкая крепость и отсутствие сернистой кислоты в виноматериалах создают благоприятные условия для микробиальной порчи и глубокого окисления в период хранения их до перегонки, что приводит к значительному снижению выхода и ухудшению качества коньячных спиртов. В этой связи нами проведены исследования влияния различных технологических приемов, предотвращающих порчу коньячных виноматериалов, на качество и выход коньячных спиртов. Так, опыты по сбраживанию сусла и хранению виноматериалов под давлением СО2 показали, что этот прием улучшает качество и увеличивает выход коньячного спирта на 0,5—1,0% по сравнению с обычной технологией приготовления в хранения виноматериалов в бочках или цистернах. При сбраживании сусла под давлением **СО2** меняется метаболизм дрожжей в сторону уменьшения образования изоамиловых спиртов и увеличения синтеза эфиров жирных кислот, в том числе и компонентов энантового эфира.

Снижение качества коньячных виноматериалов при их хранении до перегонки наблюдалось и при развитии яблочно-молочного брожения (кислотопонижения). Этот процесс часто сопровождается появлением «квашеного», «мышиного» и других порочных тонов, ухудшающих качество коньячных спиртов.

Ломидзе Т. В., Лашхи А. Д., Маслов В.А. определили, что при перегонке коньячных виноматериалов в весенний период получаемые спирты содержат повышенное содержание масляной кислоты и гексенола, при этом появляются неприятный запах и горечь.

В связи с особенностью приготовления коньячных виноматериалов, исключающей применение сернистого ангидрида, возникают проблемы их сохранности до перегонки от микробиальной порчи. Как известно, применение SO2 в коньячном производстве запрещено вследствие образования при перегонке серосодержащих веществ – тиоэфиров, обладающих резким неприятным запахом, окисления сернистой кислоты в серную, способной коррозировать внутреннюю поверхность перегонного куба, придавать жёсткий вкус коньячным спиртам и оказывать отрицательное действие на их созревание.

Коньячные виноматериалы хранятся временно на своих дрожжах, поэтому важно создать нормальные условия для их сохранности без применения сернистого ангидрида. Нормальное хранение обеспечивает крепость, кислотность, холод. Кроме того, на сохранность виноматериалов положительно влияет осенне-зимнее понижение температуры. Влияние температуры на хранение виноматериалов на дрожжах изучалось Унгуряном П. Н. Он установил, что низкая температура (ниже +10 оС) удерживает растворённый углекислый газ, образовавшийся во время брожения, который препятствует диффузии кислорода воздуха в виноматериалы, предохраняя их от окисления.

Зисман Д. О., Мехузла Н. А., Оганесянц Л. А. подтвердили благоприятное хранение виноматериалов в среде инертных газов и предложили способ приготовления коньячных виноматериалов, позволяющий улучшить их качество за счёт исключения окислительных процессов. Для этого авторы рекомендуют использовать следующую схему: сусло поступает в типовые винодельческие ёмкости, оборудованные запорными устройствами. Брожение проводят при температуре окружающей среды. Образующийся при этом углекислый газ удаляется. На заключительной стадии брожения содержание кислорода снижается за счёт его вытеснения через мембрану и потребления дрожжами. Таким образом, виноматериал находится в среде инертных по отношению к продукту газов (CO2, NO2). Полученный виноматериал оставляют в той же ёмкости для обогащения компонентами «энантового» эфира.

Дрожжевая биомасса содержит, кроме того, восстановители (редуктоны, цистены и др.), которые также предохраняют виноматериал от окисления.

Наши исследования по предотвращению порчи коньячных виноматериалов в процессе хранения до перегонки показали целесообразность использования смеси головных и хвостовых фракций (полученных при вторичной дистилляции) с целью повышения спиртуозности до 13 % об. Такой способ доливки препятствовал прохождению уксусно-кислого скисания и задерживал развитие молочно-кислых бактерий в хранившихся виноматериалах.

## Биохимические процессы, формирующие качество коньячных виноматериалов

При производстве коньячных виноматериалов протекают сложные биохимические процессы, от которых во многом зависит качество виноматериалов, коньячных спиртов и конечной продукции – коньяков, бренди и др. Углубление знаний о механизмах образование и трансформирования летучих компонентов в процессе производства коньячных виноматериалов позволит стабилизировать качество коньячной продукции путем целенаправленного использования необходимых технологических приемов.

Известно, что с момента раздавливания ягоды винограда, затем при осветлении и сбраживании сусла, хранении и перегонке виноматериалов происходит образование вторичных и побочных соединений, которые в количественном отношении значительно превалируют над содержанием первичных ароматических веществ в винограде. Эти соединения переходят в коньячный спирт и оказывают влияние на качество будущего коньяка.

Известно, что в процессе брожения кроме этанола и СО2 образуются как вторичные, так и побочные продукты брожения. Большинство из них являются летучими компонентами, которые при дистилляции вина переходят в коньячный спирт и участвуют в формировании аромата и вкуса будущего коньяка. Содержание этих компонентов в коньяках зависит от состава исходного сырья-винограда и в определенной степени характеризует его происхождение. Ж. Риберо-Гайон и др. показали, что на образование вторичных продуктов брожения значительное влияние оказывает аминокислотный состав сусла. Раскрыт механизм образования высших спиртов в процессе спиртового брожения в зависимости от расы дрожжей, аэрации, кислотности, температуры и других факторов. Однако в этих вопросах имеются противоречивые сведения, и не до конца исследовано влияние всех технологических приемов на содержание отдельных летучих соединений в коньячных виноматериалах.

Наши исследования показали, что в процессе приготовления виноматериалов в заметных количествах образуются около 50 компонентов. Хотя большинство из них присутствует и в сусле, однако, по сравнению с содержанием в вине содержание их в сусле незначительно. Образование этилкапроната и этилкаприлата наблюдается в конце спиртового брожения и в начальный период выдержки вин на дрожжах. Заметного образования бутанола-2, гептанола, октанола при приготовлении и хранении вин не происходит.

Образование н-пропанола, изобутанола, изоамиловых спиртов и изоамилацетата происходит только в процессе спиртового брожения и зависит в основном от условий брожения и состава сусла, а интенсивность накопления коррелирует с интенсивностью брожения. Так, опыты по сбраживанию сусла под давлением СО2 показали, что эти виноматериалы отличаются от контрольных виноматериалов, сброженных в обычных условиях (бочках) сравнительно меньшим содержанием высших спиртов (особенно изоамиловых) и большим содержанием эфиров, летучих кислот. Эти изменения оказали положительное влияние на качество коньячных спиртов.

Образование же этилацетата, этиллактата, ацетальдегида и летучих кислот происходит как в процессе спиртового брожения, так и при яблочно-молочном брожении и хранении виноматериалов. Интенсивность накопления этилацетата и летучих кислот имеет два максимума — в начале спиртового брожения и в конце яблочно-молочного брожения.

Образование этиллактата при спиртовом брожении в обычных условиях с использованием ЧКД (Sacch. vini) незначительно и, как правило, не превышает 2—3 мг/дм3. Наиболее интенсивное его образование происходит в процессе яблочно-молочного брожения (до 30 мг/дм3). При дальнейшем хранении виноматериала также происходит увеличение концентрации этиллактата. Так, в исследованных нами выдержанных белых столовых винах хорошего качества его концентрация доходила до 150 мг/дм3.

Весьма специфичным является образование изоамилацетата в процессе спиртового брожения, который, обладая сильным ароматом грушевой эссенции, существенно влияет на органолептическую оценку вин и коньяков. По нашим данным, его количество в молодом виноматериале может колебаться от следов до 10 мг/дм3 и не коррелирует с содержанием изоамилового спирта и уксусной кислоты, так как механизм его образования связан с активностью фермента эстеразы, синтезированного дрожжевыми клетками. Поэтому концентрация изоамилацетата в виноматериале зависит в большей степени от условий брожения и расы дрожжей. При яблочно-молочном брожении и хранении виноматериалов содержание изоамилацетата уменьшается. Учитывая, что массовая концентрация изоамилацетата в коньяках должна быть не более 1 мг на 100 см3 б. с. (в противном случае он сильно маскирует основной аромат коньяка и усиливает сивушные тона), его количество в коньячном виноматериале, а затем и в спирте необходимо регулировать как изменением условий спиртового брожения, так и величиной отбора головной фракции при перегонке. Эти особенности необходимо учитывать при приготовлении и перегонке коньячных виноматериалов.

Сравнительно низкая спиртуозность коньячных виноматериалов и отсутствие свободной сернистой кислоты в них создают благоприятные условия для микробиальной порчи и глубокого окисления в период хранения их до окончания сезона перегонки, в результате чего зачастую снижается выход и качество коньячного спирта. Наблюдения показали, что микробиальную порчу коньячных виноматериалов вызывают в основном уксуснокислые и молочнокислые бактерии. Этот процесс сопровождается образованием летучих кислот, альдегидов, уксусно-этилового эфира, этиллактата, снижением концентрации первичных ароматических веществ и появлением в виноматериале посторонних тонов. Исследование технологических приемов, направленных на предотвращение микробиальной порчи коньячных виноматериалов показали, что сбраживание сусла и хранение виноматериалов под давлением СО2 исключает развитие уксуснокислых бактерий и задерживает яблочно-молочное кислотопонижение. Кроме этого при сбраживании сусла под давлением СО2 существенно уменьшается образование изоамиловых спиртов и увеличивается образование жирных кислот С2- С12 и их этиловых эфиров. Эти изменения положительно влияют на качество и выход коньячных спиртов с тонны переработанного винограда.

Для предохранения коньячных виноматериалов от микробиальной порчи в процессе хранения до перегонки, были проведены опыты по доливке их винным дистиллятом (спиртом-сырцом, головными и хвостовыми фракциями). Результаты этих опытов показали, что доливка виноматериалов винным дистиллятом, крепостью 20-30 % об. задерживает развитие уксуснокислых бактерий и способствует сохранению высокого качества коньячных виноматериалов.

При исследовании состава виноматериалов, подвергшихся микробиальной порче, нами впервые было обнаружено образование бутанола-2. Из высших спиртов, содержащихся в винодельческой продукции, бутанол-2 занимает особое место, как редко встречающийся компонент. Если химизм образования большинства высших спиртов в винодельческой продукции изучен достаточно глубоко и выявлены факторы, влияющие на их накопление в винах и коньяках, то в отношении механизма образования бутанола-2 в литературе почти нет достоверных сведений.

Результаты наших исследований показали, что вторичный бутанол не образуется в процессах спиртового брожения виноградного сусла (не зависимо от расы дрожжей) и яблочно-молочного брожения виноматериалов, то есть он не является вторичным или побочным продуктом спиртового и яблочно-молочного брожения. Образование значительных количеств бутанола-2 было обнаружено в яблочном виноматериале и в жидкой дрожжевой гуще, хранившейся в неполном резервуаре, где наблюдались явные признаки микробиальной порчи. Накопление бутанола-2 до 8 мг/дм3 было обнаружено также в одном из вариантов опытного виноматериала, подвергшегося уксуснокислому скисанию. Наибольшее количество бутанола-2 обнаружено в дрожжевых осадках и в яблочной мезге, подвергшихся микробиальной порче в аэробных условиях, что свидетельствует о существенном влиянии состава питательной среды и доступа кислорода на образование бутанола-2.

Многолетняя практика коньячного производства показала, что в большинстве районах коньячного производства лучшие коньяки получаются из высококислотных и малоэкстрактивных виноматериалов. Малокислотные сорта винограда, как правило, не подходят для производства типичных коньяков. Кроме этого в процессе хранения в течение нескольких месяцев малокислотные виноматериалы быстро теряют качество вследствие глубокого окисления и микробиальной порчи. Высокая кислотность (выше 8 г/дм3) способствует сохранению качества виноматериалов до перегонки. Она снижает возможность бактериальных заболеваний и предохраняет от избыточного окисления. Кроме того, во время перегонки высокая кислотность способствует образованию этиловых эфиров винной, яблочной, янтарной кислот, гидролизу связанных форм ароматических веществ, а также связыванию азотистых соединений, тем самым препятствует переходу в дистиллят летучих аминов (нежелательных компонентов). При перегонке высоко экстрактивного виноматериала коньячный спирт получается излишне жгучим и жестким во вкусе.

Крепость хороших коньячных виноматериалов не должна быть высокой в связи с тем, что умеренно сахаристый виноград содержит меньше дубильных, красящих и других экстрактивных веществ. При сбраживании сусла из такого винограда образуется меньше вторичных и побочных продуктов брожения (летучих кислот, высших спиртов и др.), что обеспечивает получение легких, свежих виноматериалов с тонким нейтральным ароматом. Из таких виноматериалов получаются типичные, высококачественные коньячные спирты и коньяки. При высокой сахаристости перерабатываемого винограда, повышается не только спиртуозность, но и концентрации экстрактивных веществ, вторичных и побочных продуктов брожения. Коньячные спирты, полученные из этих виноматериалов, отличаются жгучим вкусом с выраженной горчинкой, сохраняющейся в процессе многолетней выдержки. Выраженная горечь и посторонние тона в аромате появляются также при высоком содержание дубильных и красящих веществ в виноматериалах. Поэтому лучшими коньячными виноматериалами считаются белые или розовые виноматериалы, в которых содержание дубильных и красящих веществ не превышают 0,2 г/дм3.

## Требования, предъявляемые к коньячным

## виноматериалам

К органолептическим свойствам коньячных виноматериалов предъявляются следующие основные требования.

Цвет — от светло-соломенного до золотистого, допускается легкая розовинка.

Аромат—чистый, нейтральный или с легкими цветочными тонами, свойственными сорту винограда или группе сортов, без посторонних тонов.

Вкус — чистый, свежий, мало экстрактивный или жидкий.

В аромате и вкусе не допускаются гребневые, плесневые, уксусные или другие порочные тона, а также тона изабелльные, мускатные, или привкусы, не свойственные сортам винограда коньячного направления.

Прозрачность—виноматериал должен быть мутноватым от наличия в нем достаточно большого количества дрожжевых клеток (не менее 1%).

Виноматериалы коньячного направления должны быть легкими, малоэкстрактивными, умеренно спиртуозными и высококислотными, обладать нежным, тонким, нейтральным или цветочно-фруктовым ароматом. Содержать оптимальное количество высших спиртов, эфиров, альдегидов, кислот и других ароматических веществ. Концентрация экстрактивных веществ должна быть не более 16 г/дм3, дубильных и красящих веществ — не более 0,2 г/дм3, летучих кислот—не более 1,5 г/дм3, крепости—не менее 7,5 % об., содержанию сахара не более 0,1%, общая кислотность не менее 5 г/дм3. Содержание дрожжей должно быть в пределах 1—3%, а сернистого ангидрида (общее количество) не более 15 мг/дм3. Таким образом, характерные особенности коньячных виноматериалов обусловлены определенным ароматом, кислотностью, спиртуозностью, дубильными веществами и многими другими факторами, которые необходимо учитывать при изготовлении коньяков.

Присутствие остаточного сахара в виноматериале снижает выход коньячного спирта и придает ему карамельные тона, не свойственные качественным спиртам. Остаточный сахар делает виноматериалы нестойкими к различным заболеваниям в процессе хранения их до перегонки. Большинство веществ, обусловливающих порочные тона виноматериала, при перегонке переходят в коньячный спирт и существенно снижают их качество.

**Перегонка виноматериалов на коньячный спирт**

Перегонка коньячных виноматериалов – дистилляционный процесс, при котором вино нагревается до кипения и образующийся пар конденсируется в холодильнике. В результате получается дистиллят – коньячный спирт, содержащий этиловый спирт и летучие вещества, количество которых превышает содержание их в вине. Правильная перегонка виноматериалов состоит в том, чтобы избежать, во-первых, появления посторонних (дефектных) тонов (уваренных, горелых и др.), во-вторых, - извлечь из виноматериалов букетистые вещества и достаточное количество сопутствующих соединений типа бутандиола, добиться гармоничного, приятного равновесия.

Качество коньячного спирта зависит, в первую очередь, от качества используемого виноматериала и умения спиртокура. Молодой коньячный спирт должен быть приготовлен согласно технологической инструкции по дистилляции коньячных виноматериалов с соблюдением санитарных норм и правил. По органолептическим показателям он должен отвечать следующим требованиям: цвет – от бесцветного до светло-соломенного; прозрачность – прозрачный без посторонних включений и осадка; аромат – сложный, с выраженными винными и лёгкими цветочными тонами; вкус – чистый, жгучий с лёгким привкусом этилового спирта. По химическим показателям, согласно ГОСТ Р 51145-98, необходимо, чтобы: объёмная доля этилового спирта составляла 62-70 %; массовая концентрация высших спиртов в пересчёте на изоамиловый спирт – 180-600 мг/100см3 безводного спирта; массовая концентрация альдегидов в пересчёте на уксусный альдегид – 3-50 мг/100см3 безводного спирта; массовая концентрация средних эфиров в пересчёте на уксусно-этиловый эфир – 50-250 мг/100см3 безводного спирта; массовая концентрация летучих кислот в пересчёте на уксусную, не более – 80 мг/100см3 безводного спирта; массовая концентрация фурфурола, не более – 3,0 мг/100см3 безводного спирта; массовая концентрация метилового спирта, не более – 1,2 г/дм3; массовая концентрация меди, не более – 8,0 мг/дм3; массовая концентрация общей сернистой кислоты, не более – 45 мг/дм3; массовая концентрация железа, не более – 1,0 мг/дм3.

Процесс разделения жидких смесей перегонкой основан на том, что жидкости, составляющие смесь, обладают различной летучестью, то есть, при одной и той же температуре обладают различной упругостью паров.

Альдегиды, ацетали, сложные эфиры, высшие спирты и другие летучие соединения, входящие в состав коньячных виноматериалов и спирта-сырца, обладают различной растворимостью в водно-спиртовых смесях и различной температурой кипения. В зависимости от температуры кипения все летучие вещества в коньячных виноматериалах можно разделить на две группы: низкокипящие и высококипящие.

Очистка спирта-сырца от летучих примесей при помощи перегонки основана на различии коэффициентов испарения или ректификации.

 Летучесть вещества характеризуется коэффициентом его испарения

Ки = Сп/Сж,

где Ки- коэффициент испарения компонента;

 Сп- концентрация компонента в паровой фазе;

 Сж- концентрация компонента в жидкой фазе.

Коэффициенты испарения представляют собой отношение концентрации данного вещества в паровой фазе к концентрации его в жидкой фазе при условии, что рассматриваемые фазы находятся в равновесном состоянии. Абсолютные величины коэффициентов испарения этилового спирта зависят от крепости перегоняемой жидкости. В табл. приведены коэффициенты испарения некоторых компонентов спирта-сырца в зависимости от его крепости. Из данных этой табл. следует, что состав коньячного спирта во многом зависит от крепости дистиллируемого виноматериала или спирта-сырца. С увеличением крепости перегоняемой жидкости снижаются коэффициенты испарения всех основных примесей. При этом эфиры, альдегиды и особенно высшие спирты приобретают менее выраженный головной характер перегонки, а летучие кислоты – более выраженный хвостовой характер перегонки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Содержание спирта в жидкости, % (по массе) | Температура кипения, при 760 мм рт.ст, оС | Содержание спирта в парах, % (по массе) | Коэффициенты испарения Ки |
| Этанол | Высш. спирты | Уксусн. кислота | Ацетальдегид | Этил-ацетат |
| 5,0 | 94,9 | 37,0 | 7,40 | 20.2 | 0.29 | 23.0 | - |
| 10,0 | 91,3 | 52,2 | 5,22 | 12.5 | 0.19 | 20.7 | 29.0 |
| 15,0 | 89,0 | 60,0 | 4,0 | 8.2 | 0.15 | 18.4 | 21.5 |
| 20,0 | 87,0 | 65,0 | 3,25 | 5.6 | 0.11 | 16.3 | 18.0 |
| 25,0 | 85,7 | 68,6 | 2,74 | 4.0 | 0.1 | 14.4 | 15.2 |
| 30,0 | 84,7 | 71,3 | 2,38 | 3.1 | 0.08 | 12.7 | 12.6 |

Отношение коэффициента испарения примеси к коэффициенту испарения этилового спирта называется коэффициентом ректификации примеси (Кр п),

Кр п= Ки п/Ки с.

 Коэффициент ректификации показывает: насколько легче испаряется примесь по сравнению с этиловым спиртом.

Поскольку коэффициенты ректификации характеризуют летучесть примесей по сравнению с летучестью этилового спирта, то их величины позволяют судить о степени очистки этилового спирта от той или иной примеси. Ориентируясь на них, можно определить, при какой спиртуозности этилового спирта летучая примесь носит головной (Кр.п >1), промежуточный (Кр.п =1) и хвостовой характер (Кр.п <1). Если коэффициент ректификации больше единицы, примесь испаряется быстрее этилового спирта и накапливается в головной фракции. Если коэффициент ректификации меньше единицы, примесь испаряется медленнее этилового спирта и перегоняется в хвостовую фракцию. Если коэффициент ректификации равен единице, примеси испаряются одновременно с этиловым спиртом, и при перегонке не будет происходить очистки коньячного спирта.

Таким образом, использование коэффициентов испарения и ректификации примесей дает возможность проводить анализ работы дистилляционных установок и определять в зависимости от спиртуозности перегоняемой жидкости условия накопления летучих веществ в дистиллятах.

Сачаво М. С. и сотрудники считают, что определение данных коэффициентов является сложным процессом, не исключающим дополнительные погрешности при определении состава перегоняемой среды. Кроме того, коэффициенты ректификации не позволяют судить о фактическом влиянии различных частей дистиллята на состав получаемых продуктов перегонки. С этой целью авторами предложен показатель обогащения дистиллята примесью, представляющий собой отношение содержания в частях дистиллята примесей к содержанию безводного спирта, в процентах от их содержания в продуктах перегонки. Если показатель обогащения примесью для дистиллята больше единицы, то эта часть дистиллята способствует обогащению конечного продукта перегонки этой примесью, а если меньше единицы – обеднению.

Процесс дистилляции виноматериалов и спирта-сырца в условиях коньячного производства не вполне укладывается в рамки теории перегонки бинарных смесей. Компоненты виноматериала многочисленны и разнохарактерны, хотя количественное их содержание по отношению к эталону и воде не велико. Специфические особенности дистилляции вин для получения коньячных спиртов требуют уточнения некоторых вопросов, связанных с коэффициентами испарения летучих соединений при различных режимах перегонки.

На результатах дистилляции сказывается также растворимость компонентов в этаноле и водно-спиртовых растворах разной концентрации, а также взаимная растворимость различных соединений. Поэтому динамика перехода летучих веществ в дистиллят зависит от многих факторов, а содержание их в различных фракциях дистиллята нельзя регулировать исходя только из величины коэффициентов ректификации отдельных соединений. Тем более что до настоящего времени идентифицированы далеко не все вещества, входящие в состав виноматериалов и коньячных спиртов, а для ряда соединений еще нет данных о величине коэффициентов ректификации.

По мнению Нягу И. лучшим способом определения момента перехода различных фракций является дегустация. Но знание характера и скорости перехода различных пахучих веществ позволяет лучше понять функционирование аппарата и в нужный момент вмешаться в процесс для получения оптимальных результатов перегонки.

В результате исследований, проведённых отечественными и зарубежными учёными, была установлена очерёдность перехода летучих веществ, при перегонке. Так при перегонке виноматериалов на коньячный спирт сначала переходят альдегиды, они придают дистилляту резкий запах, иногда с привкусом меди. Сложные эфиры переходят по-разному: одни в начале сгона, другие – в середине, очень высококипящие – в конце. Уксусно-этиловый эфир проходит целиком в начале сгона, летучие кислоты и, в частности уксусная, равномерно переходят в дистиллят весь период сгона, но к концу сгона их переход интенсивнее. Жирные кислоты с высоким молекулярным весом выделяются в первой части дистиллята; фурфурол, так же как и следы глицерина, обнаруживаются в течение всей перегонки; высшие спирты обильно переходят вначале, затем постепенно уменьшаются и полностью исчезают при крепости 20 % об.

По классической технологии перегонку вина на коньячный спирт ведут в два приема на простом перегонном аппарате шарантского типа. Вначале виноматериал крепостью 8-10 % об. перегоняют на спирт-сырец с целью перевода в дистиллят всего этилового спирта и сопутствующих ему летучих компонентов. При этом получается дистиллят крепостью 24-30 % об. Затем полученный спирт-сырец подвергают фракционной перегонке с отбором головной, средней и хвостовой фракций. Фракционная перегонка спирта-сырца является более ответственным процессом и требует соответственного навыка и внимания от аппаратчика. Особое внимание уделяется моменту появления дистиллята в фонаре и отбору головной фракции. В начале перегонки дистиллят имеет молочно-сизоватый оттенок и неприятный запах, обусловленный значительным содержанием в нем эфиров, альдегидов и высших спиртов. Отбор головной фракции прекращают, когда дистиллят становится прозрачным и без выраженных эфироальдегидных тонов. В зависимости от состава спирта-сырца объем головной фракции колеблется в пределах 1-3 % от объема загрузки куба. При дистилляции виноматериалов с посторонними тонами (гибридными, уксусными и др.) головную фракцию необходимо отбирать в объеме 2-3 % . Крепость головных фракций обычно составляет 75-80 % об., но самые первые фракции могут разбавляться до 60-65 % оставшимися в коммуникациях хвостовыми фракциями дистиллята от предыдущей перегонки. Отбор средней фракции (коньячного спирта) проводят обычно 6-7 ч. Когда крепость дистиллята понизится до 55-45 % об., а дистиллят приобретет кисловатый привкус, переходят к отбору хвостовой фракции. По данным Кишковского З. Н., во Франции принято переходить к отбору хвостовой фракции при крепости дистиллята 57-58 % об.[. Выход средней фракции обычно составляет 30-33 % от объема спирта-сырца или 85—92 % от количества безводного спирта в спирте-сырце. Спиртуозность средней фракции составляет 62—70 % об. и зависит от спиртуозности спирта-сырца и момента отделения хвостовой фракции. Перегонка хвостовой фракции длится около 3 ч. и прекращается при нулевой крепости дистиллята, выход составляет 17-23 % от объема сырца. Крепость хвостовых фракций колеблется от 15 до 20 % об. в зависимости от момента перехода на эту фракцию. Общие потери при получении коньячного спирта на аппаратах шарантского типа доходит до 5 % от исходного содержания спирта в виноматериале и зависят от условий перегонки и качества исходного сырья (виноматериала, спирта-сырца). Такой отбор фракций сложился эмпирически на основе органолептических свойств различных фракций дистиллята. Он обеспечивает определенное качественное и количественное соотношение летучих веществ в коньячном спирте. Однако пределы отбора головной фракции –от 1 до 3 % и хвостовой фракции от 55 до 45 % об. достаточно велики и существенно влияют как на выход коньячного спирта с единицы объема виноматериала, так и на его качество. В этой связи актуальной проблемой является разработка методики определения более точной величины отбора головной фракции и момента отделения хвостовой фракции в зависимости от состава спирта-сырца.

## Образование летучих соединений в процессе дистилляции

Коньячный спирт, помимо этилового спирта, содержит альдегиды, ацетали, эфиры, высшие спирты, фурфурол, летучие кислоты, терпеновые соединения, лактоны и другие примеси, которые придают коньякам характерные букет и вкус. Часть этих летучих веществ образуются в ягоде винограда, другие (их большинство) образуются в процессе приготовления и хранения виноматериалов, а некоторые возникают при нагревании вина в перегонном кубе.

По поведению при дистилляции летучие вещества можно разделить на две группы. К первой группе относятся летучие компоненты, которые в процессе дистилляции переходят из виноматериала в спирт-сырец, а затем и в коньячный спирт без изменений. Во вторую группу входят вещества, претерпевающие химические изменения в процессе дистилляции. Содержание одних веществ изменяется в результате физико-химических процессов, а другие образуются вновь.

Таким образом, новообразование летучих компонентов при перегонке тесно связано с составом коньячных виноматериалов длительностью перегонки и материала, из которого изготовлена перегонная аппаратура. При длительном кипячении (8—10 ч) виноматериала или спирта-сырца в процессе перегонки по классической технологии (в медном аппарате) создаются благоприятные условия для прохождения сложных химических реакций, следствием которых является образование новых продуктов. В эти реакции вовлекаются как нелетучие соединения вина (углеводы, азотистые, фенольные соединения, кислоты и др.), так и летучие компоненты спирта-сырца. В результате этого в перегонном кубе происходит новообразование летучих соединений за счет реакций гидролиза, этерификации, окислительного расщепления и т. д.. Среди этих летучих компонентов могут быть как ценные, так и нежелательные для качества будущего коньяка.

Высокая температура вина в кубе, а также наличие кислорода, ионов меди, железа и других катализаторов создают благоприятные условия для интенсивного прохождения окислительно-восстановительных процессов, в которые вовлекаются многие соединения вина. Так, окисление спиртов и особенно окислительное дезаминирование аминокислот, приводит к образованию альдегидов — уксусного, изобутилового, изоамилового, бензилового, β-фенилэтилового и других. Возникающие при этом альдегиды содержат на один углеродный атом меньше, чем исходная аминокислота.

В современном коньячном производстве для обогащения коньячных спиртов «энантовыми» эфирами и улучшения их качества, в перегоняемое сырьё добавляют различное количество винных дрожжей. Согласно основным технологическим инструкциям по производству коньяков, в коньячных виноматериалах должно содержаться до 2 % дрожжей. В связи с тем, что такое количество дрожжей, не позволяет получить коньячный спирт с высоким содержанием «энантовых» эфиров, рядом исследователей было предложено вносить в перегоняемый виноматериал значительно большее их количество, а также добавлять дрожжи не только в перегоняемый виноматериал, но и в спирт-сырец.

По результатам исследований Postel W. при увеличении доли дрожжей в перегоняемом вине, практически линейно возрастает в его дистиллятах содержание этиловых эфиров капроновой, каприловой, каприновой, лауриновой, миристиновой и пальмитиновой кислот; изоамилкаприлата и изоамилкаприната. Из числа перечисленных эфиров больше всего содержится в дистилляте этилкаприната, этилкаприната и этиллаурината. В то же время автор отмечает, что с увеличением количества дрожжей в перегоняемом виноматериале происходит также увеличение концентрации ацетоина.

Однако, исследования, проведённые Сачаво М. С., Корниенко В. Н., показали, что с увеличением содержания дрожжей в перегоняемой среде в получаемых дистиллятах увеличивается содержание метилового спирта, что недопустимо. Кроме того, возможно также подгорание дрожжевой биомассы во время перегонки, что придаёт коньячным спиртам неприятные тона и снижает их качество. Для решения данной проблемы авторы предлагают добавлять в перегоняемую среду лизированную биомассу дрожжей, освобождённую от дрожжевого осадка. Спирты, полученные таким образом, содержат небольшое количество метанола, ацетальдегида и значительное количество (по сравнению с контролем) ценных для коньяков «энантовых» эфиров и β-фенилэтанола, что позволяет охарактеризовать их как высококачественные и перспективные для получения марочных коньяков.

Сирбиладзе А. Л. изучал зависимость качества коньячных спиртов от срока выдержки виноматериалов на дрожжах. В результате было установлено, что оптимальная продолжительность настаивания составила 1-2 месяца. При этом выдержанные коньячные спирты, полученные из данных виноматериалов, отличались повышенным содержанием кислот, эфиров, ацеталей, альдеидов, этилацетата, изобутиловых и изоамиловых спиртов.

Наши исследования показали, что роль живых дрожжевых клеток, содержащихся в перегоняемом виноматериале, не ограничивается обогащением спирта компонентами энантового эфира. Они в процессе нагревания виноматериала активно поглощают кислород и предотвращают глубокое окисление компонентов вина с образованием аминов, летучих фенольных соединений и других нежелательных продуктов окислительного распада. Косвенным подтверждением этой закономерности является положительное влияние биологического обескислораживания коньячного виноматериала (подбраживание) перед перегонкой на качество коньячного спирта. И, наоборот, при перегонке выдержанных (достаточно окисленных) вин коньячные спирты получаются низкого качества, что подтверждает образование летучих веществ, снижающих качество коньячного спирта. Такими веществами являются продукты глубокого окисления компонентов вина с образованием летучих фенолов, кислот С2 – С5, аминов, высококипящих соединений серы (2-метилтиоэтанол, 4-метилтиобутанол и др.).

В процессе перегонки происходит также и сахароаминная реакция (меланоидинообразования). Ее промежуточными продуктами являются алифатические альдегиды, альдегиды фуранового ряда, летучие кислоты и другие продукты. Количество этих соединений повышается по мере увеличения продолжительности перегонки. Реакция меланоидинообразования проходит более интенсивно в присутствии дрожжей, что влечет накопление больших количеств летучих веществ. Присутствующие в вине пентозы, метилпентозы, гексозы обеспечивают образование фурфурола, метилфурфурола, оксиметилфурфурола, а также фурилкарбинола, фурилакролеина и других нежелательных соединений.

Таким образом, перегонка вина является процессом, где проходят достаточно глубокие превращения входящих в его состав компонентов. В результате образуются новые продукты, часть из которых может отсутствовать в исходном вине. Их источником могут быть нелетучие компоненты вина (углеводы, азотистые и фенольные вещества), претерпевающие различные превращения в результате участия в окислительно-восстановительных процессах, реакциях меланоидинообразования, дегидратации и др. Среди продуктов, образованных в процессе перегонки виноматериалов на коньячный спирт, имеются компоненты положительно влияющие, относительно нейтральные и крайне нежелательные для формирования качества коньяка. Их образование и соотношение зависят от состава виноматериала и условий перегонки. Поэтому для получения коньячных спиртов стабильно высокого качества целесообразно перегону виноматериалов проводить в условиях, предотвращающих образование и переход в коньячный спирт нежелательных соединений (аминов, летучих фенолов, кислот, серосодержащих соединений и т.д.). Если удастся при этом обеспечить образование и переход в коньячный спирт ценных компонентов (эфиров жирных кислот С6-С12, ароматических спиртов, альдегидов, лактонов и др.), то можно считать оптимальными условия перегонки виноматериалов на коньячный спирт. К этому должны привести исследования закономерностей образования и перехода в коньячный спирт соответствующих компонентов.

Для получения качественных коньячных спиртов необходимо дифференцировать момент отделения хвостовой фракции в зависимости от органолептических свойств и содержания в перегоняемом спирте-сырце летучих кислот, аминов, сернистых соединений, других нежелательных компонентов. Их концентрации зависят от состава виноматериала и оказывают существенное влияние на качество и выход коньячного спирта.

Исследования показали, что наиболее выраженным сортовым ароматом винограда отличаются коньячные спирты, полученные из качественных виноматериалов с минимальным (0,8 %) отбором головной фракции и сравнительно поздним отделением хвостовой фракции (при крепости дистиллята 45-50 % об.) при условии, если в перегоняемом виноматериале или спирте-сырце концентрация изоамилацетата была менее 1 мг/100 см3 б.с. При большей концентрации изоамилацетата в перегоняемой жидкости и минимальном отборе головной фракции (0,8 %), в коньячный спирт переходит относительно большое количество изоамилацетата, который сильно маскирует сортовой аромат и усиливает неприятные сивушные тона в аромате и вкусе коньячного спирта. Увеличение отбора головной фракции до 3 % значительно снижает сортовой аромат и сивушные тона в коньячном спирте. Учитывая, что среди эфиров, содержащихся в молодом и здоровом виноматериале, наибольшей органолептической активностью обладает изоамилацетат, а в виноматериалах, подвергшихся уксуснокислому скисанию – этилацетат, нами предложены эмпирические уравнения для определения величины головной фракции исходя из концентраций этих эфиров.

 при А>1;

 при B>50,

где Х1, Х2 -величина головной фракции, % ;

А - концентрация изоамилацетата в спирте-сырце, мг/100 см3 б.с.;

В - концентрация этилацетата в спирте-сырце, мг/100 см3 б.с.

При А < 1 и В < 50 отбирают 0,8 % головной фракции, в остальных случаях из двух величин - Х1 и Х2  головных фракций, определенных по уравнениям, берут большую.

Момент отделения хвостовой фракции рекомендуем определять по содержанию в виноматериале летучих кислот, так как содержание в спирте-сырце других нежелательных компонентов (летучих аминов, тиоспиртов) невозможно определять в производственных условиях. При содержании летучих кислот более 1 г/дм3 хвостовую фракцию отделяют при крепости дистиллята 55-50 % об., а при меньшем их содержании хвостовую фракцию можно отделять при крепости 50-45 % об. с учетом органолептических свойств дистиллята. Все это позволяет стабилизировать состав и органолептические свойства коньячных спиртов.

Опыты по использованию головных и хвостовых фракций дистиллята в коньячном производстве показали, что наиболее рациональным является следующая схема: в начале сезона, при перегонке качественных виноматериалов, головные и хвостовые фракции используют для доливки коньячных виноматериалов, подлежащих более длительному хранению. В конце сезона перегонки головные фракции объединяются с хвостовыми, нейтрализуются пищевой содой или мелом, подвергаются сорбционной очистке активированным углем или углеродминеральным сорбентом СГН 30А, а затем перегоняются на коньячный спирт, который, после выдержки, используется для производства экстрактивных спиртованных вод, вводимых в купажи ординарных коньяков. Таким образом, для целенаправленного повышения качества и увеличения выхода коньячных спиртов необходимо дифференцировать режим перегонки виноматериалов на коньячный спирт и схему использования головных и хвостовых фракций с химическим составом и органолептическим свойством перегоняемого виноматериала или спирта-сырца с целью получения коньячного спирта с минимальным содержанием нежелательных компонентов и оптимальным содержанием первичных и вторичных ароматических веществ, участвующих в формировании высокого качества коньяков.

## Влияние способа нагрева при дистилляции на состав и качество коньячных спиртов

В. М. Малтабар и Г. И. Фертман [50] проводили опыты по получению коньячных спиртов на аппаратах с паровым и огневым обогревом и заключили, что способ обогрева не оказывает существенного влияния на состав дистиллята, вопреки утверждениям французских специалистов. Имеются данные, что коньячный спирт, полученный при дистилляции под вакуумом, отличается исключительной мягкостью, тонкостью вкуса, отсутствием жгучих тонов и пригорелого привкуса. По данным Барбе, коньячные спирты, полученные дистилляцией виноматериала под вакуумом, обладают важным качеством - они содержат меньше эфиров, что позволяет исключить из технологической схемы дорогостоящую операцию многолетней выдержки спиртов. Немецкими учёными был предложен брагоперегонный куб, частично сидящий на водяной бане с насаженным на него ароматором. Для избежания перегревания и пригорания сусла предусмотрен находящийся в самой верхней зоне водяной бани рубашечный участок, распределяющий тепло, поступающее из парового пространства бани.

Наряду со способом нагрева, на новообразование продуктов оказывает влияние материал перегонного аппарата. Экспериментально установлено, что ионы меди катализируют ряд химических реакций, проходящих в перегонном аппарате, в частности окислительно-восстановительные реакции. Многие исследователи показали, что спирты, полученные на аппаратах из нержавеющей стали, имеет неприятный запах из-за присутствия в них жирных кислот, переходящих из вина при перегонке. В медных аппаратах жирные кислоты связываются с медью и образуют нерастворимые соли, которые появляются в дистилляте в конце перегонки в виде частичек масла зеленого цвета, всплывающие на поверхность спирта-сырца [67]. Кроме этого, в медных аппаратах, в связи с высокой теплопроводностью меди, меньше происходит местных перегревов, приводящих к термическому разложению некоторых компонентов вина с образованием неприятного тона «пригара» в коньячном спирте. Чтобы не допустить появление этого порока, целесообразно тщательно промывать внутреннюю поверхность перегонного аппарата после каждой смены.

Сущность наших исследований по влиянию способа нагрева на состав и качество коньячного спирта заключалась в установлении различий между дистиллятами, полученными на аппаратах шарантского типа с паровым нагревом в сравнении с СВЧ нагревом, также в целесообразности использования СВЧ энергии для перегонки виноматериала.

Анализ результатов этих исследований показали, что на качество коньячного спирта не оказывают существенного положительного влияния компоненты, образованные в процессе перегонки виноматериала или спирта-сырца в результате термического воздействия на вино. Поэтому нет необходимости в поиске путей интенсификации новообразований в процессе перегонки виноматериалов на коньячный спирт. Основным условием получения качественных спиртов является предотвращение образования и перехода в коньячный спирт нежелательных соединений (летучих фенолов, кислот С3-С5, аминов, тиоспиртов и др.) ухудшающих качество коньячных спиртов и коньяков. При этом целесообразно обеспечивать условия, способствующие образованию и переходу в коньячный спирт только ценных для коньяка компонентов (этиловых эфиров высших жирных кислот С6 – С12, спиртов и альдегидов ароматического ряда и других).

Таким образом, для получения коньячных спиртов стабильно высокого качества необходимо углубить исследования природы ценных и нежелательных соединений, выявить закономерности их образования и разработать технологию, обеспечивающую получение коньячных спиртов оптимального состава для каждого конкретного завода (с учетом особенностей сырья и перегонной аппаратуры). Целесообразно иметь один крупный завод в винодельческой зоне со своей сырьевой базой и перегонную аппаратуру, обеспечивающую стабильность состава и качества коньяков данной зоны.

К подбору и использованию перегонных аппаратов необходимо подходить дифференцированно. Высококачественные виноматериалы из сортов винограда коньячного направления целесообразно перегонять на аппаратах шарантского типа по классической схеме, а полученные спирты использовать в основном для приготовления марочных коньяков. Виноматериалы посредственного качества целесообразно перегонять на односгоночных аппаратах периодического действия, а полученные спирты сортировать на ординарные и марочные в процессе выдержки с учетом состава и органолептических свойств. Низкокачественные виноматериалы и различные отходы винодельческого производства целесообразно перегонять на высокопроизводительных аппаратах непрерывного действия, а полученные спирты после сортировки по качеству и составу использовать для приготовления различных крепких напитков.

**Перегонные аппараты**

Для перегонки виноматериалов и коньячных спиртов применяют сравнительно несложные перегонные аппараты. В зависимости от способа действия различают аппараты периодического и непрерывного действия. К первым относятся кубовые перегонные аппараты, на которых загрузка куба виноматериалом или спиртом-сырцом, перегонка их на коньячный спирт и отвод барды производится периодически, на вторых аппаратах все эти операции проводятся непрерывно.

***Кубовые перегонные аппараты (шарантского типа)***

Из практики коньячного производства установлено, что коньяк хорошего качества можно получить только при перегонке виноматериала на аппаратах шарантского типа небольшой производительности.

Производительность аппарата по вину (дал/сутки) – 250.

Продолжительность перегонки, ч:

Виноматериала – 7-8

Спирта-сырца – 10-12

Ёмкость перегонного куба, дал:

Полная – 120

Рабочая – 85

Состоят из следующих основных частей: перегонного куба, шарового дефлегматора с естественным воздушным охлаждением, подогревателя, холодильника, спиртового фонаря. Они комплектуются напорным резервуаром, контрольными спиртоизмеряющим снарядом и спиртоприёмником.

***Аппарат однократной перегонки ПУ-500***

Аппарат состоит из перегонного куба, полезной ёмкостью 500 дал. В нижней части куба размещён змеевик, сбоку конденсатоотводчик и устройство для выпуска барды. В верхней части размещена укрепляющая колонна с 3-4 колпачковыми тарелками и дефлегматор: они соединены между собой с помощью трубы и флегмовой коммуникацией. Дефлегматор связан с порционником- виноподогревателем, из которого виноматериал поступает в куб. в дальнейшем водно-спиртовые пары поступают в холодильник и в сконденсированном виде через фонарь попадают в спиртоприёмник, а головная фракция – в приёмник.

***Аппараты непрерывного действия***

Применяемые аппараты непрерывного действия различаются по размерам, производительности и конструктивным деталям. Тем не менее, все они состоят в основном из одних и тех же главных частей: перегонной колонны, ректификационной колонны, подогревателя и конденсатора. Одним из распространённых типов аппаратов является аппарат Бема, в котором ректификационная колонна расположена непосредственно над перегонной. В двух колонном аппарате Коффи перегонная и ректификационная колонны установлены рядом, что делает возможным извлечение как сивушных масел, так и низкокипящих компонентов. Кроме того, при таком устройстве можно сильно уменьшить высоту перегонного аппарата.

Все современные коньячные аппараты непрерывного действия снабжены специальной контрольно-измерительной аппаратурой; большинство процессов в производстве коньячных спиртов автоматизировано.

***Перегонный аппарат КПИ***

Этот аппарат конструкции Г.Г. Агабальянца и В.А. Маслова существенно отличается от моделей иностранных фирм. В нём созданы условия для новообразования летучих компонентов применением тепловой обработки виноматериала и отдельного отбора головной фракции.

Он состоит из 4 основных узлов: выварной и эпюрационной колонн, кубов для кипячения вина и барды, преднагревателей.

***Аппарат К-5***

Непрерывнодействующий аппарат состоит из выварной колонны с 13 колпачковыми тарелками, трёх дефлегматоров, холодильника, виноподогревателя. Производительность его до 18 дал коньячного спирта в час.

Основным недостатком его является отсутствие устройства для отбора головной фракции, а также незначительное образование летучих компонентов, в основном, фурфурола вследствие кратковременного теплового воздействия на вино. В связи с этим возникла необходимость предусмотреть устройство для отбора головной фракции, а также внести ряд теплотехнических усовершенствований в конструкцию. Установка была модернизирована по схеме МНИИПП. Для отбора головной фракции в ней предусматривается отдельный узел из колонки с 7 колпачковыми тарелками, дополнительного дефлегматора, холодильника и фонаря.

Производительность по виноматериалу, дал/сутки – 2900-3000

Производительность по коньячному спирту, дал б.с. – 290-300.

***Непрерывнодействующий аппарат МНИИПП***

***Непрерывнодействующий аппарат К-5М***

В основу был взят МНИИПП, дооборудованный кубом длительного кипячения барды. Состоит из: трубчатого теплообменника, виноподогревателя выварной колонны с 16 одноколпачковыми тарелками, эпюрационной колонны для отбора головной фракции с 7 одноколпачковыми тарелками, бардяного куба, бардорегулятора, пробника Саллерона, барботёра-смесителя, дефлегматора головной фракции, конденсатора головной фракции, дефлегматора коньячного спирта, конденсаторов и холодильника коньячного спирта, фонарей головной фракции.

Суточная производительность, дал

По виноматериалу – до 4000

По коньячному спирту (б.с.) – до 400.

**Выдержка коньячных спиртов**

Для получения из коньячного спирта, который представляет собой бесцветную жидкость с острым вкусом, имеющую в аромате тона ацетальдегида и сивушных масел, коньяка высокого качества, его необходимо выдерживать в течение многих лет в дубовых бочках. В процессе такой выдержки (созревания) коньячный спирт приобретает ароматические и вкусовые достоинства.

Этот процесс является самым длительным в коньячном производстве. Классическая технология производства коньяков предусматривает выдержку коньячных спиртов в дубовых бочках от трех до десяти лет и более. Только в процессе многолетней выдержки коньячного спирта или коньяка в дубовых бочках формируются органолептические свойства, присущие высококачественным коньякам, но этот процесс сопровождается большими потерями спирта от испарения (около 3 % в год) и требует сравнительно больших затрат труда по уходу за ними.

Для целенаправленного регулирования скорости этого процесса и снижения себестоимости производства коньяков высокого качества, проведены многочисленные исследования физико-химических и биохимических процессов, происходящих при созревании коньячных спиртов. Г.Г. Агабальянц, Л.М. Джанполадян, И.А. Егоров, А.Д. Лашхи, В.И. Личев, В.М. Малтабар, Е.Л. Мнджоян, Л.А. Оганесянц, Ц.Л. Петросян, А.Ф. Писарницкий, А.К. Родопуло, Н.М. Сисакян, И.М. Скурихин, Н.Т. Семененко и другие исследовали процессы и выявили многие закономерности изменения физико-химических и органолептических характеристик коньячных спиртов в течение их многолетней выдержки. Изучены превращения дубильных веществ, лигнина, гемицеллюлоз, азотистых веществ и других соединений в связи с их влиянием на формирование качества коньяков. Установлено значение окислительных процессов при старении коньячного спирта. Идентифицированы многие компоненты коньячного спирта методами бумажной и газожидкостной хроматографии, хроматомасспектрометрии, ЯМР, спектрофотометрии и др.

Проведенные исследования позволили установить, что при выдержке коньячного спирта в дубовых бочках медленно протекают сложные физические, химические и биохимические процессы, в которых принимают участие компоненты древесины дуба, коньячного спирта, микроорганизмы и кислород. Растворимые в коньячном спирте компоненты постепенно диффундируют из древесины в спирт и вступают в дальнейшие реакции, формирующие качество коньяков.

## Физические процессы при выдержке коньячных спиртов

В течение многолетней выдержки коньячного спирта в бочках происходит уменьшение объема, изменение спиртуозности, растворение и переход в спирт компонентов древесины дуба, изменение окраски, концентрирование высококипящих компонентов за счет улетучивания части этилового спирта и легколетучих соединений. При этом величина потерь коньячного спирта зависит от природы дуба, размеров и степени наполненности бочек, температуры хранилища, скорости воздухообмена, влажности и других факторов. Наибольшие потери наблюдаются при бочковой выдержке спиртов в помещениях с высоким воздухообменом (при наличии сквозняков). Практика показала, что при одинаковых условиях выдержки, потери от испарения уменьшаются по мере увеличения срока выдержки за счет увеличения экстрактивности спиртов. Спирт испаряется через поры клепок и шпунтовое отверстие. Интенсивность испарения определяется скоростью поглощения спирта древесиной дуба, температурой, влажностью воздуха и качеством бочек. Чем выше скорость поглощения спирта клепками бочек, температура выдержки и степень воздухообмена, тем интенсивнее проходит испарение.

По данным З. Н. Кишковского и А. А. Мержаниана, при относительной влажности воздуха 70 %, этанол и вода, содержащиеся в коньячном спирте, испаряются с равными скоростями. В этом случае происходит лишь уменьшение объема спирта без снижения его крепости. При относительной влажности воздуха ниже 70 %, скорость испарения воды выше скорости испарения спирта, и поэтому крепость коньячного спирта повышается. При относительной влажности выше 70 % будет иметь место снижение крепости спирта вследствие более интенсивного его испарения.

По данным И. Нягу отрицательный опыт выдержки коньячных спиртов в условиях повышенной влажности и низкой температуры (10—12°С) имел место в Молдавии, где в течение длительного хранения коньячных спиртов в подземных штольнях наблюдалось резкое падение крепости (до 3 % об. в год). Спирты отставали в созревании и отличались устойчиво горьким вкусом. В связи с этим выдержка коньячных спиртов в штольнях (в сырых и холодных подвалах) более не практикуется.

Хотя потери коньячного спирта в экономическом плане не выгодны, однако, по мнению французских специалистов, эти потери считаются необходимыми, так как они обеспечивают стабильное улучшение качества коньячного спирта за счет концентрирования высококипящих ароматических веществ и улетучивания легколетучих компонентов. Это положение совпадает с результатами наших исследований динамики летучих соединений в процессе созревания коньячный спиртов.

Длительный контакт спирта с древесиной дуба в процессе выдержки приводит к экстрагированию из нее водо-растворимых и спирторастворимых веществ (лигнина, танинов, флавоноидов, фенолкарбоновых кислот, углеводов, азотистых веществ, липидов, минеральных веществ и др.). Принято считать, что экстрагирование растворимых веществ происходит из слоя клепок толщиной не более 3 мм. Смачивание клепок спиртом происходит на большую глубину — 8—12 мм, а в более глубокие слои, вплоть до поверхности клепки, спирт диффундирует в парообразном состоянии. Интенсивность экстрагирования веществ из клепок коньячным спиртом усиливается при понижении рН и повышении температуры выдержки. Перешедшие из клепок соединения участвуют в различных химических превращениях, в результате которых формируются цвет, вкус и аромат коньяка.

##  Древесина дуба и ее роль в формировании коньяка

Все древесные породы, несмотря на их большое разнообразие, состоят из трех основных химических компонентов: целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. По данным И. М. Скурихина, древесина многолетнего дуба, которую используют для изготовления бочек, состоит в основном из ядра — это темная часть ствола. Заболонь — светлая часть древесины, составляет несколько сантиметров в слоях, прилегающих к коре. Ее на деревообрабатывающих комбинатах удаляют вместе с корой.

Древесина дуба состоит из мельчайших капилляров, проводящих жидкости. Эти капилляры соединены между собой по всей длине и в радиальном направлении. Объемная масса (плотность) древесины в основном зависит от ее пористости и содержания в ней влаги: чем меньше пористость древесины, тем больше ее плотность. По данным Н. И. Никитина [63], плотность древесины дуба составляет 0,51—1,04 г/см3. По данным А. Д. Лашхи плотность коньячной клепки из грузинских пород дуба составляет 0,57—0,79 г/см3, а в абсолютно сухом состоянии— 0,68 г/см3. Средняя плотность вещества древесины — довольно постоянная величина, равная 1,55 г/см3, а само вещество в древесине занимает 20—50 % ее геометрического объема.

Другим важным физическим свойством древесины с точки зрения коньячного производства является ее влагопоглотительная способность, также связанная с пористостью древесины дуба. Согласно данным А. Д. Лашхи, 1 см3 воздушно-сухой дубовой клепки за 1 месяц поглощает 0,4-0,6 мл коньячного спирта. По данным Л. А. Оганесянц древесина дуба с крупно сосудистыми кольцами, богатая фенольными соединениями и с небольшим содержанием душистых веществ высоко ценится для выдержки коньячных спиртов во Франции (типично для лемузинской древесины). Эти свойства и определяет скорость созревания коньячных спиртов при их выдержке в бочках. Этим требованиям удовлетворяют дубы, произрастающие в Апшеронском районе Краснодарского края и в центре Майкопского района Республики Адыгея.

Использование древесины дуба в виноделии, и особенно в коньячном производстве, обусловлено тем, что она содержит по сравнению с другими породами древесины меньше смолистых веществ, обладает повышенной плотностью и прочностью.

## Изменение состава коньячных спиртов в процессе

## выдержки

Сложные физико-химические процессы, происходящие при выдержке коньячного спирта, изучались и продолжают изучаться многими отечественными и зарубежными исследователями. Ими заложены основы химии коньячного производства и изучены процессы, связанные с превращениями элементов дубовой древесины и их взаимодействием с компонентами коньячного спирта.

Г. Г. Агабальянц полагает, что при выдержке коньячных спиртов изменения происходят в основном в порах дубовой клепки бочек. Проникающий в поры кислород воздуха и коньячный спирт взаимодействуют между собой и компонентами дубовой древесины, продукты превращения которых участвуют в формировании качества коньяка.

Французскими учеными были установлены следующие закономерности:

* при выдержке коньячных спиртов происходит увеличение сухого экстракта, кислотности и танидов;
* увеличиваются альдегиды и летучие кислоты, являющиеся продуктами окисления компонентов коньячного спирта и древесины дуба;
* появляются сахара за счет гидролиза гемицеллюлоз древесины, концентрации которых возрастают с увеличением срока выдержки спиртов;
* содержание танидов увеличивается с первых лет выдержки спиртов и сопровождается ростом кислотности и интенсивности окраски.
* количество эфиров и высших спиртов изменяются незначительно.

Наши исследования подтверждают увеличение в процессе выдержки альдегидов и летучих кислот, являющихся продуктами окисления спирта. Что касается изменения концентраций эфиров в процессе многолетней выдержки коньячных спиртов, то нами установлена четкая закономерность образования этилформиата, метилацетата и особенно этилацетата. Их концентрации возрастают по мере созревания коньячных спиртов, особенно после 3-5 лет выдержки.

Механизм участия кислорода в созревании коньячных спиртов сводится к тому, что он адсорбируется из воздуха древесиной дуба и связывается с содержащимися в ней танидами. Хиноны, образованные в результате окисления танидов, взаимодействуют с веществами коньячного спирта, как катализатор окисления. Таким образом, древесина дуба служит катализатором окислительных процессов вследствие создания танидами окислительно-восстановительной системы. При окислении спиртов образуются альдегиды и летучие кислоты в концентрациях, пропорциональных концентрациям исходных спиртов. Окисляются в основном низкомолекулярные спирты – С1, С2, С3.

В процессе окисления компонентов коньячного спирта в естественных условиях при сравнительно низком окислительно-восстановительном потенциале сохраняются первичные ароматические вещества, тогда как искусственное окисление при высоком окислительно-восстановительном потенциале ведет к разрушению букета и формированию посторонних тонов не свойственных натуральным коньякам.

В течение первых лет выдержки наблюдается быстрое уменьшение значения рН с 5 до 4 вследствие растворения танидов, образования летучих кислот и уменьшения спиртуозности. Затем процесс снижения рН замедляется и стабилизируется на уровне 3,5.

Важнейшим свойством гемицеллюлоз является их способность подвергаться гидролизу в присутствии кислот с преобразованием сахаров, которые, переходя в раствор, заметно смягчают вкус коньков. Гемицеллюлозы, как указывает В. И. Личев, гидролизуются в спирте под влиянием кислот со скоростью, изменяющейся в зависимости от рН и температуры, образуя разные сахара, а именно: глюкозу, арабинозу, ксилозу, галактозу и др.

Ломинадзе В. Н., Егоров И. А., Родопуло А. К. установили, что в первые годы выдержки в дубовых бочках в молодых коньячных спиртах протекают усиленные окислительные процессы, окисляется не только этанол, но и высшие спирты, при этом количество альдегидов увеличивается. Анализы показали, что содержание высших спиртов – н-пропанола, н-бутанола, изобутанола, изопентанола, н-пентанола, н-гексанола – при выдержке в течение 15-20 лет уменьшается от 320 до 290 мг/дм3. Фурановые альдегиды – фурфурол, 5-метилфурфурол, образуются главным образом при отгонке коньячных спиртов из виноматериалов. Они возникают также в процессе выдержки из пентозанов дубовой древесины, хотя количество фурановых альдегидов увеличивается незначительно. Ароматические альдегиды – ванилин, сиреневый, синаповый и конифериловый, образуются из продуктов распада лигнина и поэтому, их количество увеличивается в процессе выдержки. Количество высококипящих этиловых эфиров жирных кислот – капроновой, каприловой и каприновой, хотя и увеличивается, но незначительно (от 32 до 41 мг/дм3). Содержание цис- и транс-β-метил-γ-окталактонов на протяжении всего срока выдержки увеличивается, в то время как терпеноидов постепенно уменьшается.

Результаты исследований Gomez-Cordoves C., Carrido D. показали, что в первые семь месяцев выдержки коньячных спиртов в бочках появляется ванилиновая кислота, ванилин, сирингиловый и конифериловый альдегиды в больших количествах и в меньших – галловая, сирингиловая, п-оксибензойная кислоты. Замечено, что через год влияние времени сказывается меньше, чем качество и состояние бочек.

Внутренние слои древесины подвергаются более глубоким изменениям, чем внешние. Те из них, которые долгое время находятся в соприкосновении со спиртом, почти полностью выщелачиваются, что проявляется в образовании пустого пространства (видимого под микроскопом) вокруг клеток при растворении экстрагируемых спиртом элементов. Исчезает лигнин, составляющий клеточное окружение. Это происходит тем быстрее и полнее, чем выше концентрация спирта и ниже рН.

Известно, что на некоторых французских предприятиях применяется выдержка не коньячных спиртов, а купажей коньяков. Этот метод заключается в том, что свежеперегнанный коньячный спирт обогащают экстрактивными веществами дуба, купажируют с доведением крепости до 45-50 % об. и закладывают на долголетнюю выдержку. Крепость купажа устанавливается из расчета ежегодного снижения ее на 1%. Преимущество этого метода заключается в том, что за время многолетней выдержки разбавленных спиртов происходит полная ассимиляция спирта и устанавливается химическое равновесие между всеми компонентами коньяка. Недостатком метода является потребность в дополнительной площади хранилищ, то есть уменьшении производственной мощности примерно на 30%.

Известно, что в наружных слоях древесины бочек концентрация спирта не превышает 7—8 % об., что делает возможным развитие грибков, выделяющих ферменты. Эти ферменты окисляют свободные полифенолы в сильные перекиси типа ортохинонов. Исследованиями Л.А. Оганесянц и других выявлены и идентифицированы микроорганизмы, содержащиеся в древесине дуба . Исходя из этого, для нормального хода созревания коньячных спиртов необходимо создать в хранилищах соответствующую температуру и влажность, обеспечивающие развитие грибков на поверхности бочек. Увеличение диапазона перепада температур в хранилищах улучшает протекания термодиффузии и усиливает конвективный поток жидкости в бочках, способствующих ускорению процессов экстракции и вовлечению в реакции гидролиза и окисления всей массы спирта. Но при этом повышаются и потери спирта.

Из вышеизложенного следует, что формирование коньячного аромата является результатом взаимодействия компонентов коньячного спирта с составными элементами древесины. Спирт приобретает букет коньяка только после длительной выдержки в бочках при определенной температуре, влажности и доступе кислорода. При этом происходят физические, химические и биохимические изменения, формирующие типичные свойства коньяка.

Для повышения эффективности использования дубовой клепки и ускорения созревания коньячных спиртов нами разработан способ, предусматривающий измельчение истощенной дубовой клепки (после трехкратного использования при резервуарной выдержке) до размеров щепы с последующим помещением щепы в резервуар, насыщением её кислородом под давлением 0,01-0,015 МПа и заливом коньячным спиртом для созревания. Стандартную клепку измельчали на измельчителе конструкции ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко. По этой технологии выдерживали коньячные спирты в течение 2-3 лет и готовили спиртованные экстрактивные воды для добавления в купажи. Этот технологический прием обеспечивает повышение качества коньячного спирта резервуарной выдержки на 0,2-0,3 балла по сравнению с существующей технологией, повышает эффективность использования дубовой клепки в 1,5-2 раза и особенно эффективна для приготовления качественных спиртованных экстрактивных вод.

## Фазы созревания коньячных спиртов

Как известно, формирование качества коньячного спирта в процессе выдержки происходит в два этапа. На первом этапе из дубовой древесины извлекаются водо-растворимые и спирторастворимые вещества. В нормальных условиях продолжительность фазы экстрагирования составляет около трех лет. На втором этапе выдержки, в соответствии с механизмом, указанным выше, происходит окисление фенольных веществ с образованием кислот, гидролиз лигнина и других высокомолекулярных соединений с образованием ароматических альдегидов, углеводов и других соединений. Как показали наши исследования, происходит образование альдегидов, ацеталей, кислот, эфиров, лактонов, и других соединений. Этот этап характеризуется сложными реакциями взаимодействия карбонильных соединений, накопившихся в спирте в результате многолетних окислительных процессов, с компонентами коньячного спирта (алифатическими и ароматическими спиртами и другими соединениями). В результате этих реакций устанавливается химическое равновесие между всеми ароматобразующими компонентами коньячного спирта, что и создает характерный букет выдержанных коньяков вообще, но со специфическим оттенком, присущим для каждого региона и связанным с сырьевой базой и особенностью технологии коньячного производства в данном регионе (заводе). Из изложенного вытекает необходимость наличия элементов букета старого коньяка в любом, даже в ординарном коньяке. Поэтому для улучшения качества ординарных коньяков рекомендуется добавлять в купажи некоторое количество старых спиртов. Молекулы ароматических веществ, будучи крупнее молекул воды и даже спирта, задерживаются в бочке, в то время как спирт и низкомолекулярные соединения, такие как вода, уксусный альдегид, этилформиат, этилацетат частично проходят через поры клепок и улетучиваются. В этой связи в процессе многолетней выдержки коньячного спирта в бочках происходит повышение концентраций высокомолекулярных соединений относительно низкомолекулярных – легколетучих.

**Доливка спиртов**

Технология выдержки коньячного спирта предусматривает операцию доливки в связи с потерями коньячного спирта от испарения и необходимостью точного замера объема спиртов при ежегодных инвентаризациях. Раньше доливка производилась спиртами того же года выдержки. В настоящее время широкое распространение получил метод ступенчатой доливки с использованием в качестве доливочного материала спиртов с меньшим сроком выдержки. Практика отечественного и французского коньячного производства убеждает, что метод доливок выдержанных коньячных спиртов более молодыми спиртами, позволяет сохранить запасы старых спиртов и улучшить их качество. Так, для доливки спиртов, выдержанных более 10 лет, может быть использован спирт на 3—5 лет моложе, а для доливки 5-8 летних спиртов –на 1-2 года моложе.

## Способы ускоренного созревания коньячных спиртов

Из многочисленных способов ускоренного созревания коньячных спиртов, разработанных за последние 50 лет, в коньячном производстве России используется, в основном, один способ (резервуарной выдержки коньячных спиртов), разработанный Г. Г. Агабальянцем в 1954 г., с последующими модификациями. Преимущество этого способа заключается в существенном снижении потерь спирта при более широкой возможности регулирования температурного и кислородного режимов выдержки. Недостаток способа в том, что коньяки, полученные из спиртов резервуарной выдержки, уступают по качеству коньякам бочковой выдержки, причем, чем старше коньячный спирт, тем больше разница в качестве. Это объясняется недостаточной изученностью физико-химических процессов, обеспечивающих формирование высокого качества традиционных марочных коньяков. Большинство способов ускоренного созревания коньячных спиртов основаны на воздействии различными физическими и физико-химическими средствами на коньячный спирт или древесину дуба, а также внесении в коньячный спирт в качестве ускорителей созревания - экстрактивных веществ, выделенных из обработанной древесины дуба.

К физическим способам обработки коньячного спирта и древесины относятся нагревание, Уф облучение, обработка ультразвуком, СВЧ энергией. Наиболее широко используется только тепловая обработка. В последние годы много внимания уделяется предварительной тепловой обработке древесины дуба при температуре от 120 до 240 оС. с последующим заливом его коньячным спиртом. Полученные экстракты из обработанной таким способом древесины дуба существенно ускоряют созревание коньячных спиртов.

Значительное распространение получило использование сухих и жидких экстрактов древесины дуба для ускоренного получения крепких напитков типа бренди. Эти экстракты получают путем экстрагирования из древесины водорастворимых и спирторастворимых соединений с последующим выпариванием их под вакуумом до определенного состояния. Основными компонентами этих экстрактов являются танины, лигнин, флавоноиды, ароматические альдегиды, лактоны.

При разработке новой более совершенной технологии выдержки коньячного спирта в эмалированных резервуарах необходимо создать следующие условия:

* подготовить клепку и обработать её в условиях, обеспечивающих быстрый переход в коньячный спирт необходимых компонентов древесины дуба;
* регулировать температурный режим выдержки коньячных спиртов;
* поддерживать концентрацию кислорода в спирте не менее 10 мг/дм3*;*
* создать фонд старых клепок, выдержанных с коньячным спиртом 6-9 лет и более, для последующей их термообработки, измельчения до щепы и закладки в резервуары для ускорения созревания спиртов.

Только соблюдая указанные условия при выдержке коньячного спирта в резервуарах, можно рассчитывать на получение качественного коньячного спирта для производства ординарных коньяков (бренди) и закладки на длительную выдержку в бочках для марочных коньяков. Существенное ускорение созревания коньячного спирта возможно за счет увеличения амплитуды колебания температуры в спиртохранилище от 15 до 40 оС*.*

## Производство напитков типа бренди по ускоренной технологии

Традиционно коньяки, в том числе и марочные, производимые в СССР, экспортировались за рубеж под общим названием «бренди» с добавлением конкретного наименования, например «бренди Армения», «бренди Тбилиси» и т.д. Под названием бренди подразумевались крепкие напитки, приготовленные на основе дистиллята виноградных виноматериалов, выдержанных в контакте с древесиной дуба. В последние годы, как в России, так и за рубежом, стали производить широкий ассортимент крепких напитков под названием «бренди» с использованием виноградных и не виноградных спиртов, различных ароматизаторов и пищевкусовых добавок. Такие напитки зачастую имеют сомнительные органолептические и особенно токсикологические свойства. В этой связи целесообразно крепкие напитки типа бренди разделить на **натуральные** (приготовленные только из виноградных спиртов, дубовой древесины, виноградных семян и лозы) и **ароматизированные** (приготовленные из пищевых спиртов разного происхождения с добавлением ароматизаторов, пищевкусовых веществ и другой винодельческой продукции).

Хотя многолетняя выдержка коньячных спиртов при соблюдении определенных условий обеспечивает получение высококачественных коньяков, однако, такая технология экономически оправдывается только при производстве напитков, получивших широкую известность и признание, и потому пользующихся повышенным спросом у потребителя. Для остальных крепких напитков типа бренди многолетняя выдержка не всегда оправдывает затраты на их производство в связи с ограниченным спросом и низкой ценой их реализации в условиях современного рынка. В этой связи во многих странах с развитым виноградарством и виноделием получило распространение производство крепких напитков типа бренди по ускоренной технологии выдержки спиртов - от 0,5 до 3 лет. При этом широко используются различные методы регулирования состава спиртов и ускорители созревания, обеспечивающие определенный спрос на эти напитки. Учитывая сложившуюся ситуацию и опыт стран с развитым виноделием, необходимо внести коррективы в направление развития коньячного производства России. Найти оптимальное соотношение производства традиционно высококачественных коньяков по классической технологии и производства новых качественных напитков типа «бренди» по ускоренным технологиям с учетом достижений науки и техники в этой отрасли.

Наши исследования посвящены ускорению созревания коньячных спиртов на основе физических способов регулирования их состава, обеспечивающих производство качественных напитков со сроком выдержки менее трёх лет.

Хотя влияние сорта винограда и почвенно-климатических условий его возделывания играют большую роль в формировании качества коньяков (бренди), однако, большинство исследователей работают в направлении поиска новых технологических приёмов для улучшения качества и снижения себестоимости этих напитков.

# ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОНЬЯКА

##  Марки коньяков

Коньяки изготавливаются из выдержанных коньячных спиртов путем смешивания (купажирования) и внесения в купаж расчетных количеств сахарного сиропа, колера, спиртованных, экстрактивных, душистых вод и умягченной или естественной родниковой воды. В зависимости от качества и возраста коньячных спиртов, идущих в купаж, производят коньяки следующих категорий:

* Коньяк трехлетний —из коньячных спиртов, выдержанных не менее 3 лет;
* Коньяк четырехлетний —из коньячных спиртов, среднего возраста не менее четырех лет;
* Коньяк пятилетний — из коньячных спиртов среднего возраста не менее 5 лет;
* Коньяки выдержанные группы "КВ" — из коньячных спиртов среднего возраста не менее 6 лет;
* Коньяки выдержанные высшего качества группы «КВВК» - из коньячных спиртов среднего возраста не менее 8 лет;
* коньяки старые группы «КС» —из коньячных спиртов среднего возраста не менее 10 лет;
* коньяки очень старые группы "ОС" – из коньячных спиртов среднего возраста не менее 20 лет.
* Коньяки коллекционные производят путем дополнительной выдержки коньяков групп "КВ", "КВВК", "КС" и "ОС" в дубовых бочках или бутах не менее 3 лет.

Коньяки трех-, четырех- и пятилетние готовят из коньячных спиртов, выдержанных как в дубовых бочках, так и в эмалированных резервуарах с погруженной дубовой клепкой. Коньяки групп "КВ", "КВВК", "КС" и "ОС" готовят только из коньячных спиртов, выдержанных в дубовых бочках или бутах.

Марочные коньяки с наименованием по месту происхождения производят в отдельных винодельческих районах из коньячных спиртов собственного производства.

Кондиции наиболее распространенных коньяков представлены в табл. 18.

Таблица 18

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование коньяка | Завод - производитель | Срок выдержки, лет | Спирт,% об. | Сахар г/дм3 |
| Ординарные |
| «Три звездочки» | Все | 3 | 40,0 | 15 |
| «Четыре звездочки» | Все | 4 | 41,0 | 15 |
| «Пять звездочек» | Все | 5 | 42,0 | 15 |
| Марочные |  |
| КВ «Дон» | Междуреченский | 7 | 41 | 12 |
| КВ «Ростов» | ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко | 7 | 41 | 12 |
| КВВК «Дмитрий донской» | Междуреченский | 8-10 | 40 | 12 |
| КВ «Лезгинка» | Кизлярский | 6-7 | 42 | 12 |
| КВ «Большой приз»  | Новокубанский | 6-7 | 42 | 12 |
| КВ «Эльбрус» | Прохладненский | 6-7 | 42 | 12 |
| КВ «Ставрополь» | Прасковейский | 6-7 | 42 | 12 |
| КВВК «Каспий»  | Дербентский | 8-10 | 43 | 1.0 |
| КВВК «Кубань»  | Новокубанский | 8-10 | 43 | 12 |
| КВВК «Домбай» | Прасковейский | 8-10 | 42 | 7 |
| КС «Краснодар»  | Новокубанский | 10 | 40 | 10 |
| КС «Прасковейский» | Прасковейский | 10 | 40 | 7 |
| КС «Кизляр»  | Кизлярский | 10 | 43 | 12 |
| КС «Нарын-Кала» | Дербентский | 12 | 42 | 7 |
| КС «Дагестан»  | Кизлярский | 13 | 44 | 10 |
| КС «Россия»  | Кизлярский | 15 | 40 | 10 |
| КС «Махачкала» ДКЗ | Дербентский | 15 | 42 | 7 |
| КС «Кизлярский праздничный» | Кизлярский | 17 | 41 | 7 |
| КС «Багратион»  | Кизлярский | 20 | 40 | 7 |
| КС «Москва» | Дербентский | 20 | 42 | 7 |
| КС «Юбилейный» ККЗ | Кизлярский | 25 | 45 | 7 |
| КВВК «Юбилейный» НКЗ | Новокубанский | 25 | 41 | 7 |
| КС «Русь великая» НКЗ | Новокубанский | 30 | 45 | 17 |
| КВ "Большой приз" коллекционный | Новокубанский | 9 | 42 | 12 |

Количество наименований марочных коньяков не ограничено, однако не целесообразно сильное расширять ассортимент однотипных коньяков, если отсутствуют существенные различия между ними. Каждый коньяк, как и любой ценный товар, должен иметь отличительный признак, свойственный только ему. Это является основным условием конкурентоспособности товара.

При производстве марочных коньяков разрешается введение в купаж сравнительно молодых коньячных спиртов: для коньяков группы «КВ» — не моложе четырех лет; для коньяков группы «КВВК» — не моложе пяти лет; для коньяков группы «КС» — не моложе семи лет. При этом средний возраст коньячных спиртов взятых для купажа должен быть не меньше предусмотренного для данной группы. Содержание этилового спирта (крепость) в российских коньяках колеблется от 40 до 45 % об. Сахаристость коньяков находится в пределах 7—15 г/дм3 и только в отдельных марочных коньяках доходит до 20 г/дм3. Большинство французских коньяков имеют крепость 40 % об., а сахаристость 7-10 г/см3.

##  Технология приготовления вспомогательных материалов

**Экстрактивные воды** готовятся обычно из коньячных спиртов выдержанных не менее трех лет путем разбавления водой до крепости 22—26 % об. Для обогащения экстрактивных вод дубильными веществами в водно-спиртовый раствор вносят дубовую стружку из расчета 0,3-0,5 кг сухой стружки на 1 дал*.* Настаивание спирта на стружке проводится в течение года.

Для получения экстрактивных вод ускоренным способом бочки со стружкой помещают в тепловую камеру или выставляют в летний период на солнечную площадку. Обычно в тепловой камере поддерживается температура на уровне 55—65°С и процесс экстракции длится от одного до трех месяцев. По истечении этого срока экстрактивные воды сливают, а стружку вновь заливают разведенным коньячным спиртом. После второго настаивания стружка становится непригодной для дальнейшего использования. Поэтому из нее извлекают спирт и направляют на утилизацию.

Полученные таким способом экстрактивные воды хранят до 1 года и расходуют по мере надобности для добавления в купаж коньяка. Перед купажированием экстрактивные воды эгализируют, оклеивают и фильтруют.

В последние годы отказались от такой технологии приготовления экстрактивных вод в связи с трудоемкостью процесса, и перешли на приготовление спиртованных вод. Для этой цели коньячный спирт разбавляют водой до крепости 20—25 % об. Полученные спиртованные воды наливают в новые, предварительно обработанные бочки и выдерживают их в термокамере или на солнечной площадке в течение 1—2 месяцев. Готовят их из коньячных спиртов, возраст которых равен среднему возрасту спиртов, идущих для приготовления данной марки коньяка.

Нами разработан новый способ приготовления спиртованных экстрактивных вод на основе использования старой (отработанной) дубовой клепки, находившейся в контакте с коньячным спиртом более 9 лет (клепка, отслужившая срок при резервуарной выдержке коньячных спиртов или старые бочки). Дубовую клепку, извлеченную из резервуаров или разобранные старые бочки, высушивали и измельчали до щепы на измельчителе молоткового типа, конструкции ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко. Полученную щепу затаривали в мешки из хлопчатобумажной фильтровальной ткани и загружали в термос-резервуар, из расчета 500-800 кг щепы на 1000 дал емкости резервуара. Затем туда заливали коньячный спирт на 80-90 % объема резервуара, нагревали до 50-60 оС и выдерживали в течение 1 месяца при самоостывании. После этого крепкий спиртовый экстракт (крепостью 60-65 % об.) перекачивали в другой резервуар, а на щепу заливали горячую воду (70-80 оС) в количестве 50 % от объема залитого коньячного спирта, выдерживали в течение 1 недели и перекачивали в резервуар с первым спиртовым экстрактом. Этот процесс повторяли дважды для полного извлечения из щепы впитавшегося спирта и водорастворимых компонентов древесины. Все эти экстракты смешивали и получали спиртованные экстрактивные воды крепостью 22-26 % об., экстрактивностью 2-4 г/дм3 и выдерживали в течение трех месяцев. Полученные таким способом спиртованные экстрактивные воды отличались более развитым букетом и мягким содержательным вкусом.

**Душистые воды** – это разбавитель, который получается при фракционной перегонке спирта-сырца на аппаратах шарантского типа. После перехода на хвостовую фракцию, при крепости погона ниже 25 % об. появляются приятные цветочно-плодовые тона в связи с переходом в дистиллят значительных количеств фенилэтилового спирта и других высококипящих ароматических веществ. Кроме того, наблюдается переход в дистиллят 2,3-бутандиола, который смягчает вкус напитков. Эту фракцию дистиллята можно собирать отдельно и использовать для приготовления душистых вод. Существует несколько вариантов использования душистых вод, лучшим из которых является смешивание душистых вод с молодым коньячным спиртом до крепости 22—26 % об., обогащение их экстрактивными веществами дуба по вышеизложенной технологии и выдержку в бочках в течение 2-3 лет с последующим введением в купажи ординарных коньяков. Использование душистых вод способствует улучшению качества и увеличению выхода продукции.

**Производственная вода** должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Большое значение имеет химический состав воды. Растворенные в ней соли влияют на вкус напитков.

Жесткость воды обусловливается в основном солями кальция и магния. Для устранения жесткости применяется химическая обработка воды.

Жесткость воды по ГОСТ 2874 должна составлять не более 0,36 мг-экв/дм3 для умягченной и не более 1 мг-экв/дм3 – для естественной (родниковой) воды.

Умягчение производственной воды. Наиболее распространенным методом умягчения воды являются ионообменный, который основан на обмене ионов. Существуют катиониты (КУ-1, КУ-2, сульфоугли и другие), обменивающие катионы жесткости (Ca и Mg), содержащихся в воде, на катионы натрия или водорода, и аниониты (ЭДЭ-10П и др.), заменяющие анионы раствора ионами гидроксила (ОН-).

Умягчение воды заключается в удалении из воды ионов Ca и Mg c помощью ионообменного фильтра. Если фильтр заряжен Na-катионитом, то при пропускании через него воды катионы кальция и магния замещаются катионом натрия. При Na-катионитовом умягчении повышается щелочность воды, поэтому этот способ может применяться в тех производствах, где допускается вода с более высокой остаточной щелочностью.

Катиониты могут быть также заряжены ионами водорода. При обработке воды таким ионитом, катионы водорода вытесняют из воды катионы кальция и магния. При этом щелочность воды снижается.

Многолетний опыт коньячного производства показал, что лучшей водой является естественная природная вода с низкой жесткостью (менее 1 мг-экв/дм3) с хорошими органолептическими свойствами. Так, в Армении для коньячного производства используют природную воду, поступающую из горных рек, и это является одним из причин стабильно высокого качества армянских коньяков. Такая вода имеет низкую жесткость и не требует дополнительного умягчения.

Исследование водоподготовки и практика использования воды в ликероводочной промышленности показывают, что операция умягчения производственной воды должна быть заменена процессом кондиционирования, включающим мембранную фильтрацию и другие технологические операции, связанные с доведением воды до необходимых для данного производства кондиций. В результате кондиционирования вода должна содержать строго определенные соли в количествах, благоприятно влияющих на качество готовой продукции.

**Колер сахарный** используют в коньячном производстве для придания коньякам определенного цвета. Колер приготовляют по различным технологическим схемам, в результате чего качество его сильно варьирует. Недостатками колера считается горьковатый привкус или интенсивно коричневая окраска, что являются следствием повышенного температурного режима варки сахара.

 При длительном нагревании расплавленного сахара и поддержании температуры выше 200°С начинается подгорание колера. В этот период масса интенсивно вспенивается, образуется большое количество гуминовых веществ и газов, которые придают колеру горький привкус.

Колер лучше готовить из сахара-рафинада. Для варки колера пользуются специальными котлами, изготовленными из меди и луженными оловом, с паровым или электрическим обогревом. Наиболее удобны котлы, получившие широкое применение в ликероводочном производстве, с электрическим обогревом, при котором можно легко регулировать температуру в нужных пределах.

Приготовление колера сводится к следующему. В котел отмеривают необходимое количество сахара (из расчета 40-50 % емкости котла) и добавляют 5 – 6 % дистиллированной воды. После загрузки приводят в движение мешалку и при непрерывном перемешивании нагревают. Вначале подогрев ведут ускоренно, а когда масса приобретет золотистую окраску, температуру поддерживают в пределах 180—190° С. К концу варки, когда масса приобретет вишневый цвет, температуру повышают до 195—200° С.

Колер считают готовым, если при просмотре мазков на свет устанавливается темно-вишневая окраска.

После того как готовность колера установлена, нагревание прекращают; а когда масса остывает до 60— 70° С., в котел добавляют дистиллированную воду в количестве равном 0,5 объема колера и тщательно перемешивают. После остывания колера до комнатной температуры, его крепят коньячным спиртом до 30 % об. и хранят в эмалированных или стеклянных емкостях. Правильно приготовленный колер хорошо растворяется в купажах без помутнений

**Сахарный сироп** готовят из сахара-рафинада и используют для придания коньякам сладости и мягкости. Растворяют сахар в горячей дистиллированной воде. Когда вода нагреется до кипения, в котел осторожно насыпают сахар и все время перемешивают. На 10 *кг* сахара берут 7—9 *л* воды. Варка сиропа продолжается 20—30 *мин.* Горячий сироп процеживают через сито. Сахарный сироп рекомендуется спиртовать выдержанным не менее 5 лет коньячным спиртом до 30% об. и хранить не менее года в эмалированных емкостях.

##  Купаж коньяков

Перед составлением купажа отбирают пробы всех исходных компонентов и подвергают физико-химическому и органолептическому анализу. Купаж составляют с учетом химического состава и органолептических свойств пробных купажей. При тщательном подборе спиртов можно в известной степени сгладить недостатки одних спиртов за счет преимущества других. Сложность задачи при подборе спиртов заключается в необходимости сохранить постоянство качественных показателей готовых коньяков, в то время как спирты при выдержке непрерывно изменяются, а в молодых спиртах, кроме того, происходят колебания ароматического комплекса в зависимости от климатических особенностей года.

Подбирая спирты для купажа, необходимо руководствоваться химическим составом и органолептическими особенностями каждой партии спирта таким образом, чтобы они как бы дополняли друг друга, образуя вместе гармоничную смесь, характерную для каждой марки коньяка. Так, одни спирты содержат больше экстрактивных веществ, в том числе окисленных полифенолов, в то время как другие менее полные — в них меньше экстракта. В некоторых спиртах больше эфиров, в других — высших спиртов, в-третьих – альдегидов и т.д. В этой связи разработка способа купажирования, обеспечивающего стабильность состава и органолептических свойств каждой марки коньяка является актуальной задачей современных технологов. Для решения этой задачи в последние годы успешно используются инструментальные методы анализов (ГЖХ в сочетании с масс-спектрометрией, ВЭЖХ и др.) в сочетании с компьютерной техникой и математическим моделированием, что весьма перспективно для стабилизации качества коньяков и защиты их от фальсификации.

Особо важным фактором типичности коньяка считается присутствие в них лактонов, которые образуются при длительной выдержке и характерны для старых коньяков. Отсутствие лактонов лишает коньяк его специфических черт. Поэтому независимо от наименования коньяка и среднего возраста спиртов для его приготовления, в купажи коньяков целесообразно вводить небольшое количество (5-7 %) более старых спиртов.

В коньячном производстве Франции кроме химического состава и органолептических свойств, регламентируются еще и происхождение спиртов (микрорайон) и их возраст (не ниже 4 лет бочковой выдержки). Эти критерии качества контролируются национальным Бюро коньяка. Но главное — это соответствие коньяка утвержденному эталону для данного наименования, без чего Бюро не даст разрешения на его реализацию и экспорт.

Для смягчения вкуса и придания сладости коньякам при купаже вводится сахар в виде сиропа. Кроме того, в ординарные коньяки для корректировки цвета добавляется колер. Марочные коньяки обычно имеют достаточную окраску, которая создается экстрактивными веществами в процессе многолетней выдержкой спиртов, поэтому в их купажи добавление колера может быть не нужным или самым незначительным.

На коньячных заводах Франции в состав купажа входит множество спиртов различного возраста и крепости, иногда около 30—40 наименований. Состав купажей держится в секрете, но фирмы располагают возможностями составления купажей, обеспечивающих получение коньяков стабильного состава и качества. При этом широко используется компьютерная техника.

**Техника проведения купажа**. Этот технологический прием является весьма важной операцией, от правильного выполнения которой зависит качество будущего коньяка. Коньячный мастер должен знать и учитывать химический состав и органолептические свойства основных и вспомогательных материалов. Прежде чем приступить к выполнению массовых купажей, следует выполнить детальный анализ химического состава и органолептических свойств всех компонентов купажа (коньячных спиртов, спиртованных и душистых вод, сахарного сиропа, колера). Затем приготовить пробные купажи в лабораторных условиях с учетом результатов предыдущих анализов. Для этой цели, как и при купаже вин, берут градуированный цилиндр или другой мерный сосуд и наливают в него сначала спирт различных партий и сроков выдержки, перемешивают его и определяют вкус и аромат. В лучшие варианты (3-4) опытных купажей коньячных спиртов добавляют по расчету спиртованные воды, сахарный сироп и колер. Купаж тщательно перемешивают и оставляют в покое на 1—2 дня. Это время необходимо для установления некоторого равновесия между составными компонентами купажа. После этого опытные купажи дегустируют и еще раз уточняют его вкусовую характеристику и химический состав, обращая внимание на соответствие всех критериев качества купажа эталону данной марки коньяка.

При технологической обработке купажа может частично снизиться содержание дубильных веществ и уменьшиться интенсивность окраски, что необходимо учитывать при проведении купажа. Если пробный купаж признан удовлетворительным, то приступают к расчету и выполнению основного производственного купажа.

**Расчет купажа**. Купажными материалами для коньяков являются спирты различного возраста и партий, спиртованные воды, сахарный сироп, колер и вода. При расчете купажа следует учитывать, что со спиртованными водами в купаж вводится не более 20 % безводного спирта, а содержание сахара в колере колеблется в пределах 350—500 г/дм3.

Пример расчета купажа ординарных и марочных коньяков на 1000 *дал* готового коньяка: вначале рассчитывают количество колера и сахарного сиропа. Необходимое количество колера определяют в процессе приготовления пробного купажа по его цвету. Допустим, что для получения требуемой окраски в коньяк «Три звездочки» нужно на 1000 дал коньяка внести 3 литра колера с содержанием сахара 500 г/дм3. Сахаристость сиропа 700 г/дм3.

Объем задаваемого сахарного сиропа Vc определится по следующей формуле:

.

Учитывая, что для купажа используются спирты, имеющие различную крепость, необходимо определить средневзвешенную крепость коньячного спирта, направляемого в купаж, по следующей формуле:

 ,

где С1, С2, С3 крепости спиртов;

 V1, V2, V3 –объемы спиртов

Объем воды (дал), необходимой для разбавления 1 дал коньячного спирта до расчетной крепости, вычисляется по формуле

,

где Скс- крепость коньячного спирта (% об);

 Ск – крепость купажа (% об);

 Св – крепость воды (спиртованных вод) (% об)

Если средняя крепость коньячных спиртов и спиртованных вод составляет 50,5 % об., а требуемая крепость купажа 40,5 % об., то количество необходимой воды будет равно: 50,5 – 40,5 =10. Это означает, что на каждые 40,5 дал коньячного спирта крепостью 50,5 % об необходимо брать 10 дал воды.

После расчета приступают к непосредственному выполнению купажа. Для этого указанные выше материалы с целью их лучшего перемешивания задают в купажный резервуар последовательно по мере увеличения плотности — коньячный спирт, спиртованные воды, дистиллированную воду, колер и сахарный сироп. Окончание перемешивания устанавливается лабораторной проверкой крепости, сахаристости и окраски коньяка. В случае необходимости в кондиции купажа окончательно корректируют путем внесения расчетного количества необходимых компонентов. В коньячном производстве принято постепенное разбавление спиртов. Это значительно повышает качество коньяка.

**Обработка и выдержка купажа**

После купажа в коньяке ощущается некоторая дисгармония между его составными компонентами. Для лучшей ассимиляции спиртсодержащих и других компонентов, установлена следующая продолжительность выдержки купажей коньяков: для ординарных коньяков (трех-, четырех- и пятилетних) - не менее 3 месяцев; для группы "КВ" - не менее 9 месяцев; для групп "КВВК", "КС" и "ОС" – не менее 12 месяцев. Купажи коньяков выдерживают в бочках, бутах или в эмалированных резервуарах. В этот период осуществляют технологические обработки, обеспечивающие кристальную прозрачность и стабильность к помутнениям.

**Оклейка**. Оклейка заключается во введении в купаж коньяка веществ, способных коагулировать и осаждать избыток дубильных и красящих веществ, увлекая с собой и взвешенные частицы. В качестве оклеивающих веществ используют рыбий клей, желатин, яичный белок, бентонит и др.

В то время как в винодельческой практике в значительной степени разрешены вопросы оклейки вин, этого нельзя сказать в отношении осветления коньяка. Между тем качество коньяка наряду с другими показателями определяется его прозрачностью и стабильностью к помутнениям в течение года и более. Применяемые методы оклейки коньяков были перенесены из винодельческой промышленности в коньячное производство без учета специфических особенностей состава коньяков. В результате этого при технологической обработке наблюдаются случаи снижения качества, плохого осветления и нестойкости готовой продукции (коньяка) к помутнениям. Для оклейки коньяков используют рыбий клей, желатин, яичный белок, бентонит и другие материалы.

Как известно, рыбий клей представляет собой коллаген, который получается из плавательных пузырей рыб, преимущественно осетровых. Рыбий клей очень медленно набухает в воде. Для ускорения процесса воду слегка подкисляют лимонной кислотой. Во время набухания, которое длится двое суток, воду меняют два-три раза, для удаления рыбного запаха. Набухший клей пропускают через сито, а образовавшиеся комки продавливают щеткой. Когда клей образует студнеобразную массу, из него готовят 1%-ный раствор, для чего добавляют дистиллированную воду (на 1 кг сухого клея 100 *л* воды). Раствор тщательно перемешивают и задают в коньяк, из расчета 0,3—0,4 кг сухого клея на 1000 дал коньяка*.*

Рыбьим клеем осветляются коньяки, которые содержат небольшое количество дубильных веществ, так как рыбий клей очень незначительно снижает содержание дубильных веществ и грубый дубовый привкус может остаться и после оклейки. Неудачная оклейка рыбьим клеем может быть вызвана многими причинами, но основные из них—это высокое содержание дубильных веществ в коньяке и пониженные температурные условия. При температурах ниже 10°С, оклейка протекает медленно и не дает хороших результатов. Лучшей для оклейки является температура 15-18°С. В тех случаях, когда осветление коньяка рыбьим клеем не удается, можно добиться хороших результатов применением желатина. Обычно желатин легко растворяется в воде, нагретой до 35—40 °С. При оклейке его вносят в коньяк в виде 1 % раствора. Следует отметить, что желатин частично обесцвечивает коньяк. Это—нежелательное явление, с которым нужно считаться, особенно в случае оклейки старых коньяков. Хорошие результаты дает оклейка купажа яичным белком, который переоклейки не дает.

Дозу оклеивающего материала устанавливают в лабораторных условиях. В коньяк вносят различные дозы заранее приготовленных оклеивающих материалов. После этого содержимое бутылки тщательно взбалтывают и оставляют для осветления в том же помещении, в котором хранится коньяк для оклейки. Через 4—5 *ч* наблюдают за характером образования хлопьев и ходом осветления. Обычно в конце первых или в начале вторых суток коньяк полностью осветляется. Тогда устанавливают, при какой минимальной дозе и каком оклеивающем материале получены лучшие результаты. После этого делают расчет необходимого количества желатина на весь объем купажа и подготовляются к проведению этой технологической операции; проверяют чистоту посуды, отвешивают клей и т. д. При проведении пробной оклейки обращают внимание на то, чтобы не допустить переоклейки, так как при этом в коньяке остается некоторое количество белковых веществ, которые после розлива в бутылки могут образовать осадок. Для успешного осветления следует вводить оклеивающие материалы постепенно и быстро распределять их по всей массе коньяка. В этом отношении нужно отдать предпочтение введению оклеивающих веществ в потоке, перекачивая купаж «на себя» или пользоваться стационарной пропеллерной мешалкой.

После перемешивания купажа коньяк оставляют в покое на 10—15 дней, а в тех случаях, когда оклейка проводится при пониженной температуре, необходимо продлить выдержку до 20—22 дней. За этот период в коньяке успевает образоваться и выпасть осадок. После этого осветленную часть снимают с осадка и в дальнейшем коньяк выдерживают в бутах, бочках или в эмалированных резервуарах. Продолжительность выдержки ординарных коньяков не менее 3 месяцев, марочные—не менее 6. Такая продолжительность выдержки вызывается необходимостью ассимиляции компонентов, вошедших в купаж.

Клеевые осадки группируют, заливают в бочки или в цистерну, а спустя 3—5 суток осветлившийся коньяк снимают с осадка, а густую часть фильтруют на матерчатом фильтре. После окончания срока выдержки, проводят тонкую фильтрацию, а при необходимости обработку холодом и холодную фильтрацию, с последующей расфасовкой готовой продукции в бутылки. В результате оклейки коньяка больше всего снижается содержание дубильных веществ, частично уменьшается и количество железа.

Во Франции коньяки не оклеивают, а только обрабатывают холодом и фильтруют. Стабильность коньяков к помутнениям обеспечивают путем строгого контроля за всеми технологическими процессами.

Марочные коньяки России также не нуждаются в оклейке, в то время как ординарные в большинстве случаев требуют оклейки в связи с недостаточным сроком выдержки и наличия в них избытка высокомолекулярных компонентов древесины, способных образовывать осадки в процессе хранения расфасованной продукции в торговой сети. Особенно много не окисленных дубильных веществ, способных образовывать осадки, содержится в коньячных спиртах резервуарной выдержки, что лишний раз подтверждает необходимость проведения комбинированной выдержки – первые 2 года в цистернах, а потом в бочках.

Исследования, выполненные в последние годы (В. М. Малтабар, Н. Т. Семененко, И. М. Скурихин), показали, что оклейка рыбьим клеем и желатином не гарантирует коньяки от последующих помутнений. Было также установлено, что белковые коллоиды удаляют из коньяков в первую очередь окисленные формы полифенолов, а снижение интенсивности окраски происходит не за счет колера, а в результате осаждения продуктов, перешедших в коньячный спирт из дубовой древесины. Помимо этого, Н. Т. Семененко выявил, что оклейка снижает в коньяках содержание ароматических альдегидов (ванилина), то есть, ведет к обеднению букета [99].

Из вышеизложенного следует сделать вывод о том, что оклейка белковыми коллоидами приносит больше вреда, чем пользы. Поэтому этот вид обработки следует применять только в исключительных случаях для осветления ординарных коньяков. Наиболее эффективным способом стабилизации коньяков против помутнений является обработка их холодом и холодная фильтрация. Исследования в этом направлении следует продолжить для разработки более эффективных условий осветления и стабилизации коньяков.

**Удаление избытка ионов металлов**. Коньячные спирты и коньяки являются в определенной мере агрессивной средой для ряда металлов из которых изготавливается технологическое оборудование (железа, меди, алюминия и других). Поэтому на всех этапах производства следует оберегать коньячные спирты и коньяки от контакта с этими металлами. Однако это не всегда удается и в коньячную продукцию попадает избыточное количество ионов железа, меди, кальция, магния и других металлов. Многие марки фильтр картона способны обогащать коньяки ионами кальция в процессе их фильтрации в связи с большим содержанием растворимого кальция в фильтр картоне. В этой связи возникает необходимость удаления из коньячных спиртов и коньяков избытка металлов, содержание которых строго нормируется действующей нормативно-технической документацией. Нормирование содержания металлов в коньяке диктуется двумя причинами: соображениями вредности некоторых из них для здоровья человека (свинец, медь) и возможного образования помутнений коньяка, расфасованного в тару для реализации.

Коньячные спирты и коньяки очень чувствительны к наличию железа, небольшие дозы которого приводят к изменению окраски, вызывая железный касс. Почернение коньяка появляется вследствие образования танатов железа. В. М. Малтабар и Г. И. Калугина показали, что при содержании железа более 3 мг/дм3 происходит посизение коньячных спиртов и коньяков. Было установлено, что на изменение окраски большое влияние оказывают рН среды и концентрация дубильных веществ.

Наши исследования показали, что сизо-серые тона в окраске коньячного спирта или коньяка, обусловленные соединениями железа с дубильными веществами, появляются при содержании железа 1,5 мг/дм3 и более (при отсутствии SO2). Чтобы избежать почернения и помутнения коньяков, необходимо во всех случаях проводить проверку содержания в них железа. По ГОСТ 13741-91 «Коньяки. Общие технические условия», допустимое содержание железа в коньяке не более 1 мг/дм3 *.* При большем содержании железа необходимо принять меры для нормализации его концентрации.

Наиболее практичным и широко используемым способом нормализации содержания железа в коньяках является подбор компонентов купажа с учетом содержания в них железа. Если обнаруживается партия коньячного спирта с повышенным содержанием железа, то его вводят в купажи из такого расчета, чтобы не допустить превышение допустимой концентрации железа в купаже. Если не удается решить проблему методом купажирования, то для удаления избытка металлов из коньяка вначале использовалась заимствованная из опыта винодельческой отрасли обработка желтой кровяной солью (ЖКС). Однако применение ЖКС нежелательно для деметаллизации коньяков по причине возможной переоклейки.

По данным Панасюк А.Л. [76], для обработки коньяков с целью удаления избытка железа с успехом может быть использован препарат - Афон-302 (динатриевая соль нитрилотриметилфосфоновой кислоты). В этом случае, количество вносимого препарата рассчитывается с учетом удаления всего железа, так как часть комплексона взаимодействует с присутствующими в коньяке ионами меди. Для ускорения выпадения осадка, рекомендуется деметаллизацию коньяка совмещать с обработкой желатином через 2—4 ч после внесения АФОН-302. Афон-302 с успехом используется для деметаллизации и другой винодельческой продукции.

В Шаранте нормы содержания железа в коньяках 0,5— 0,8 мг/л. Содержание меди —до 10 мг/л. Уделяется особое внимание качеству фильтр пластин и воды, являющимися потенциальными источниками кальция.

**Выдержка коньяка**. Купаж коньяка, прошедший полную технологическую обработку, еще не является готовым продуктом. Сам процесс купажирования нарушает гармоничность букета и вкуса коньяка. Такое же действие, но в меньшей степени, оказывает и технологическая обработка, особенно оклейка. Поэтому коньяк до расфасовки в бутылки обязательно выдерживают в дубовой таре не менее 3 месяцев для ординарных, 9 и 12 месяцев для марочных. Только в процессе такой выдержки восстанавливаются его букет и вкус в результате установления равновесия между компонентами коньяка (альдегидами, ацеталями, спиртами, кислотами и др.), способными взаимодействовать между собой. Тепловая обработка купажа ускоряет установление этого равновесия и смягчает вкус коньяка. Свежий купаж обрабатывают теплом в термоизолированных эмалированных резервуарах при температуре 40—45°С в течение 30 дней.

**Фильтрация коньяка** проводится независимо от оклейки. При этом преследуется цель получить полную прозрачность и отделить от коньяка оставшиеся взвешенные частицы мутящих веществ и высокомолекулярные плохо растворимые соединения. Фильтрация проводится на фильтрах различных систем. Наиболее удобными в работе и высокопроизводительными являются фильтр прессы. Проходя через пластины, коньяк становится кристально прозрачным, улучшается гармоничность вкуса. После фильтрации аромат коньяка несколько уменьшается, но спустя некоторое время полностью восстанавливается. Следует отметить, что при фильтрации частично уменьшается интенсивность окраски коньяка за счет удаления части высокомолекулярных соединений колера. Поэтому при проведении купажа нужно учитывать это и соответственно увеличивать дозу вносимого колера с таким расчетом, чтобы после технологической обработки цвет коньяка соответствовал стандарту.

Наши исследования по использованию ультра- и микро- фильтрационных мембран для осветления и стабилизации коньяков показали нецелесообразность их использования в связи с сильным обеднением коньяка ценными компонентами и резким снижением качества, особенно для марочных коньяков. Удаляются основные красящие вещества колера, ароматические альдегиды, фенолокислоты и другие высокомолекулярные компоненты коньяка.

**Обработка коньяка холодом**. Еще до недавнего времени обработка коньяков ограничивалась их оклейкой и фильтрацией. Однако иногда после этой обработки в ординарных и реже в марочных коньяках выпадает осадок, что снижает товарный вид продукта. Н. Т. Семененко [101], И. М. Скурихин и др. [107] установили, что помутнение коньяков может быть вызвано дубильными веществами в различной степени окисленности, наличием больших количеств энантового эфира и другими факторами, нарушающими равновесную систему коньяка. Авторы установили, что обработка коньяка холодом при температуре минус - 10°С с последующей выдержкой в камере в течение 10 суток и фильтрацией при этой же температуре, обеспечивает кристальную прозрачность и стабильность против помутнений.

## Возможные дефекты коньячных спиртов и коньяков

По разным причинам молодые коньячные спирты могут иметь посторонние тона в аромате и вкусе. Такие спирты по действующим правилам отбраковываются и не подлежат закладке на выдержку.

**«Штих»** *—* дефект, вызываемый присутствием уксусно-этилового эфира. Возникает «штих» при перегонке зауксивших виноматериалов. Правильная перегонка виноматериалов с повышенным содержанием уксусно-этилового эфира заключается в увеличении отбора головной фракции, рассчитанной по предлагаемой выше формуле. Чтобы ликвидировать штих, коньячный спирт эгализируют с другими спиртами из расчета снижения его концентрации до 100 –150 мг/ 100 см3 б.с. Но в этом случае коньячный спирт может быть использован для закладки на выдержку только для ординарных коньяков.

**Горечь** в коньячном спирте появляется по следующим причинам:

* при избыточном переходе в дистиллят продуктов распада дубильных и красящих веществ;
* при перегонке высокоспиртуозных виноматериалов, приготовленных из винограда недогруженного урожаем.

**Сероводородный тон** может образоваться только в виноматериалах в конце спиртового брожения при наличии свободной серы (или сернистого ангидрида). При перегонке таких (задохнувшихся) виноматериалов, сероводород и его производные (меркаптаны) переходят в коньячный спирт и придает ему сильные посторонние тона (запах тухлых яиц, чеснока и др.). Такой спирт обычно направляется на ректификацию.

В 1973 г. австрийским ученым Штейнером был предложен весьма эффективный метод удаления из винных дистиллятов сероводорода и меркаптанов с помощью коллоидного раствора хлористого серебра. Этот метод нашел широкое применение в Австрии и ФРГ. Для этого винный дистиллят обрабатывается 1%-ным раствором коллоидного хлористого серебра из расчета 2 мг/л серебра.

**Прогорклые тона** возникают при перегонке виноматериалов в плохо вымытом кубе, они придают спиртам тон прогорклого окисленного жира.

**Уваренные тона** получаются в результате продолжительного воздействия повышенных температур на виноматериал при доступе кислорода воздуха. Этот дефект возникает при бурном кипении виноматериалов, когда капельки жидкости разбрызгиваются и попадают в дистиллят.

**Горелые тона** *—* самый трудно устранимый дефект коньячного спирта. Он образуется от действия высоких температур на дрожжевые клетки, прилипшие к обогревателю перегонного аппарата (пригорание). Это происходит в тех случаях, когда после окончания очередного сгона и слива барды из куба, вовремя не выключается греющий пар. Горелые тона могут появиться и в тех случаях, когда длительное время не проводится промывка перегонного куба.

**Кубовый тон** – неприятный (самогонный) тон хвостовых фракций появляется в коньячном спирте в основном при позднем переходе к отбору хвостовой фракции. Этот недостаток очень трудно устраним и сохраняется в течение многолетней выдержки и не позволяет получить коньяк высокого качества.

**Тон пареного дуба** получается при заливе коньячного спирта в горячую дубовую бочку после обработки ее острым паром или разогретом под прямыми лучами солнца.

**Металлические привкусы** возникают при контакте коньячного спирта с железными и другими металлическими деталями.

**Помутнения и осадки***,* иногда образующиеся в коньяках и в коньячном спирте, являются результатом перехода в нерастворимое состояние минеральных или органических веществ. Эфиры, высшие спирты, жирные кислоты, масла и другие вещества растворяются в коньяке с повышением спиртуозности и температуры, а при понижении их переходят в нерастворенное состояние. Этот процесс обратим. Помутнения исчезают, когда коньяки нагреваются до комнатной температуры. Чтобы избежать помутнения, коньяк перед розливом подвергают фильтрованию при температуре около —5°С.