
Л. М. ДЖАНПОЛАДЯН,
член-корреспондент АН Арм. ССР, доктор технических наук
зав. отделом технологии вин и коньяка.

Ц. Л. ПЕТРОСЯН,
кандидат технических наук

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВЫДЕРЖКИ КОНЬЯЧНОГО СПИРТА

Советское коньячное производство занимает одно из ведущих мест производства коньяков в мире. Своеобразные свойства советских коньяков высоко оцениваются потребителем как у нас в стране, так и за рубежом. Производство коньяков только за последние пять лет возросло с 4,9 млн. дал до 7,6 млн. дал в 1975 г.

Увеличился удельный вес марочных коньяков в общем производстве. В Армянской ССР организован выпуск новой группы высококачественной продукции—коллекционных коньяков.

Внесены существенные изменения в технологию производства коньяков, созданы высокопроизводительные перегонные аппараты, внедрена новая технология выдержки коньячного спирта, механизированы процессы приготовления коньяков. Проведенное в научно-исследовательских Институтах, ВУЗах всестороннее изучение процессов протекающих на всех этапах коньячного производства, дало возможность усовершенствовать технологию приготовления коньяка.

В Армянской ССР коньячное производство имеет девятистолетний опыт. Первый документ о перегонке вина с целью получения коньячного спирта относится к 1887 году.

Но еще до этого были отдельные попытки получения коньяков, и лишь льготные правила установленные в 1887 году сделали производство коньяка экономически выгодным. В Армении возникли небольшие коньячные заводы, которые производили перегонку вина на аппаратах завезенных из Франции и выдержку спирта в дубовых бочках по французской технологии.

Вскоре армянские коньяки получили признание в России и за рубежом, но широкая слава пришла в годы Советской власти, когда производство коньяков было организовано на индустриальной и научной основе.

Выпуск армянских коньяков в настоящее время составляет 12% от общего производства в СССР. Запасы коньячного спирта на выдержке наиболее высокие на заводах Армпромышленности «Арагат».

В республике решается задача дальнейшего расширения производства, в связи с чем предусмотрено строительство новых хранилищ для коньячного спирта, увеличение мощности цехов по перегонке вина, доведение выпуска коньяков в 1980 г. до 1 млн. дал со значительным повышением удельного веса марочных коньяков.

Развитие коньячного производства стало возможным вследствие широкого развертывания научно-исследовательской работы по изучению химии и технологии коньяка. В Армении такая работа ведется в АрмНИИ виноградарства, виноделия и плодоводства, в научной лаборатории Ереванского коньячного завода. Труды армянских научных работников цитируются как в советской так и зарубежной печати.

Исследования проводимые в Армянской республике отличаются охватом всех звеньев коньячного производства начиная с винограда до готовой продукции.

Подтвердилось предположение о том, что качество коньяка формируется не с перегонки виноматериала, а с состава винограда и древесины дуба. В связи с этим изучались условия произрастания винограда, различные породы дуба, изменения химического состава дубовых клепок при хранении. Определялось влияние режима питания виноградников.

на состав сырья, переработки винограда и перегонки вино-материалов на состав коньячного спирта.

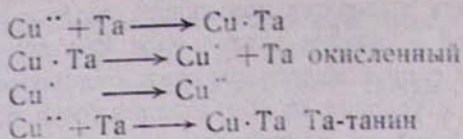
Наиболее сложным процессом в коньячном производстве является выдержка коньячного спирта. Контакт спирта с древесиной в течение длительного времени приводит к накоплению в спирте многочисленных соединений. Состав этих соединений и условия их образования были обстоятельно исследованы в отделе технологии вина и коньяка Института. На основе полученных данных разработан и внедрен в производство ряд технологических приемов с высокой экономической эффективностью.

Состав молодого коньячного спирта. На состав коньячного спирта как новый продукт образующейся при перегонке виноматериалов обратил внимание Е. Л. Мнджоян. Он и изучил процессы новообразования при перегонке виноматериалов. Его исследования дали возможность выявить закономерность превращения составных компонентов и образования новых летучих соединений при перегонке вина. Высокая спиртуозность среды способствует более значительному накоплению в отгоне альдегидов и ацеталей. Изучена динамика образования из пентоз вина фурфурола и перехода последнего в дистиллят. При этом переход высших спиртов виноматериалов в дистиллят происходит в течение первых 3-х часов перегонки вина и 7 часов спирта сырца.

Исследованиями доказано положительное влияние древесины на состав коньячного спирта, в связи с чем производству рекомендовано выдерживать виноматериалы на дрожжевых осадках и перегонку производить с участием 1,5—2% дрожжей.

Изучалось влияние металлов на состав коньячного спирта. Наиболее активными в новообразованиях оказались медь, затем серебро и менее активными нержавеющая сталь, стекло (Е. Л. Мнджоян). Было установлено, что медь способствует окислительным процессам через таннат меди. Стенки перегонного медного аппарата действуют каталитически на окислительные процессы и на дегидратацию пентоз в вине. При кипячении вина в кубе, под влиянием кислот среды,

медь растворяется и с танином вина образуется таннат. Таннаты постепенно оседают на стенках куба. Механизм окисления представляется следующим образом:



Медь под влиянием кислот вина растворяется образуя двухвалентные ионы, а последние с танином вина дают таннат меди. Таннат меди неустойчивое соединение, легко распадается, в растворе появляется окисленный танин и ионы одновалентной меди последние окисляются в ионы двухвалентной меди и так замыкается цикл. (Л. М. Джанполадян, Х. М. Ханамирян). Изучение процессов перегонки отдельных компонентов дало возможность рассчитать коэффициенты их ректификации (Е. Мнджоян). В дистилляте найдены впервые терпены и фенилэтанол, т. е. соединения, которые участвуют в сложении букета коньяка (Е. Л. Мнджоян, Р. Г. Саакян).

Состав дубовой древесины и химические изменения при хранении клепок.—Химический состав древесины изучен Никитиным, Марковым, Гаджиевым, Лашхи. Состав древесины дубов произрастающих в Армении изучен Л. М. Джанполадяном и Е. Л. Мнджояном. В Армении основными видами дуба являются восточный, грузинский и араксинский. Промышленного значения для получения клепок, они не имеют. Однако их можно использовать при резервуарном методе хранения спиртов или же для обогащения молодого коньячного спирта экстрактивными веществами.

Араксинский дуб отличается высоким содержанием спирторастворимых соединений. Все виды дубов произрастающих в Армении при их промышленной рубке могут быть использованы в коньячном производстве.

Исследования показали, что окислительные процессы с участием древесины протекают до образования коньячного продукта окисления углекислоты. Углекислота образуется при хранении дубовой древесины во влажной среде, окисление усиливается в спиртовой среде (Л. М. Джанполадян, Е. Л. Мнджоян).

Дубовые клепки до передачи их в бондарное производство для изготовления коньячных бочек, выдерживают 2—5 лет. При естественной сушке удаляется влага, коагулируются коллоиды клеточного сока, уменьшается количество водорастворимых углеводов. В процессе хранения, под воздействием атмосферы и солнечных лучей, на поверхности клепок образуются перекиси, свободные радикалы, полифенолы. Процессы не идут по всей толще клепки и изменения заметны главным образом в наружном тонком слое древесины. Даже активное воздействие коньячного спирта на древесину бочки в течение 20 лет привело к изменению ее состава с поверхности. Так, в слое 0,3 мм найдено растворимых веществ 4,95%, в т. ч. танидов 0,38%, слоя 4—8 мм соответственно 12,41 и 1,22% (Ц. Л. Петросян).

Опыты показали, что созревание дубовой древесины можно ускорить искусственным путем, воспроизведя при этом действие ультрафиолетового спектра солнечных лучей.

При облучении древесины ультрафиолетовыми лучами и затем при выдержке ее с коньячным спиртом, в последнем накапливается больше альдегидов, ацеталей, перекисей, полифенолов, азотистых веществ, образуются высшие спирты.

В коньячном спирте находящемся в контакте с древесиной найдено: танидов—в облученной древесине 1,38 г/л, необлученной 1,09 г/л, полифенолов соответственно 276,1 и 267,3 мг/л, перекисей 2,88 и 2,29 мг/л, высших спиртов 1,56 и 1,30 г/л, аминокислот 10,9 и 5,2 мг/л.

В производственных условиях резервуары были загружены клепками после облучения ультрафиолетовыми лучами и заполнены молодым коньячным спиртом.

В качестве контроля служили резервуары, где клепки не подвергались облучению. Наблюдениями проводимыми в течение 8 лет было установлено, что окислительные процессы протекают более интенсивно в опытных резервуарах, увеличивается содержание альдегидов, высших спиртов, фурфурола, наблюдается накопление полифенолов, общего азота и аминокислот.

Образцы дубовых клепок облученных ультрафиолетовыми лучами имели более высокую концентрацию свободных

радикалов и перекисей по сравнению с необлученными клепками. Пятилетние коньячные спирты (опытные) на дегустации получили на 0,22 балла выше контрольного.

Характерно, что даже после 8 лет не происходит выравнивания состава спиртов выдерживаемых с облученными клепками. Это говорит о том, что облучение приводит к глубоким изменениям древесины.

Обработка клепок ультрафиолетовыми лучами в течение нескольких часов, может заменить необходимость длительной выдержки коньяка на воздухе. На предложенный метод выдано авторское свидетельство Л. М. Джанполадяну, Ц. Л. Петросян, А. В. Карякину.

Таблица 1

Влияние обработки древесины ультрафиолетовыми лучами на состав коньячного спирта (мг/л)

Варианты опыт	Срок выдержки в годах	Таниды	Полифенолы	Азот общий	Аминокислот
Контроль	1	182,7	29,4	1,7	2,00
Облучение древесины	1	243,6	29,4	2,5	2,40
"	1	243,6	34,3	3,1	2,80
Контроль	8	386,0	339,1	11,2	5,00
Облучение древесины	8	687,0	358,0	18,1	6,16
"	8	686,0	375,4	18,1	6,22

Воздействие электрофизических способов на древесину является эффективным средством для получения высококачественной продукции и ускорения сроков старения древесины и коньячного спирта.

Одним из таких способов является обработка древесины гамма-лучами. Эффект облучения древесины зависит от величины интегральной дозы и ее интенсивности. Была найдена оптимальная доза равная 100 Мрад при мощности 100 рад/сек. За этот разработанный способ Л. М. Джанполадяну, Ц. Л. Петросян, В. Л. Карпову, А. С. Фрейдину, выдано авторское свидетельство.

Клепки подвергнутые облучению и установленные в резервуары выдерживались со спиртом в течение 8 лет. Анализы показали, что гамма-лучевое воздействие на древесину

способствует переходу танидов азотистых веществ и пентоз в коньячный спирт, происходит дегидратация пентоз с образованием фурфурола, обеспечивается окислительное дезаминирование аминокислот с образованием альдегидов, высших и ароматических спиртов.

Измерение спектров электронно-парамагнитного резонанса (ЭПР) образцов древесины дубовых клепок, облученных гамма-лучами показало, что концентрация свободных радикалов в них больше (91,4 отн. ед.), чем у необлученных (81,4 отн. ед.).

При гамма-облучении интенсифицируются процессы окисления в коньячном спирте, увеличивается содержание кислорода, перекисей, полифенолов и др.

На дегустации коньячные спирты выдержанные пять лет на облученной клетке получили на 0,15—0,26 балла выше, чем контрольные образцы. (Джанполадян Л. М., Петросян Ц. Л., Багдасарян Л. М., Давтян И. А. 1975 г.).

Химические изменения коньячного спирта. В выдержанном коньячном спирте содержатся различные соединения. Одни из них непосредственно участвуют в сложении букета и вкуса коньяка, другие способствуют образованию новых вторичных продуктов, некоторые из них вообще не нужны для коньякообразования.

В процессе выдержки, состав коньячного спирта усложняется, в нем происходят не только количественные, но и качественные изменения. При этом изменяется физикохимический состав выдержанных спиртов.

Так, увеличивается удельный вес коньячных спиртов, вязкость, поверхностное натяжение и др.

Используя химические, хроматографические, полярографические, спектрофотометрические методы анализа в коньячных спиртах идентифицированы различные соединения. Некоторые из них обнаружены и идентифицированы в коньяках впервые.

Для анализа некоторых соединений разработаны хроматографические, химические и полярографические методы определения. Ряд методов модифицирован применительно к исследуемому объекту (Джанполадян Л. М., Петросян Ц. Л., Ханамирян Х. М.).

Результатами исследования процесса образования альдегидов и ацеталей коньячного спирта установлено, что большая часть летучих альдегидов коньячного спирта состоит из ацетальдегида. Последний переходит в коньячный спирт из вина и образуется во время перегонки и при выдержке коньячного спирта. Впервые в коньячных спиртах обнаружен формальдегид, который образуется также в воде при хранении с дубовыми клепками (Джанполадян Л. М.).

При выдержке коньячного спирта образуются конечные и промежуточные продукты окисления—углекислота и альдегиды. По образованию последних можно судить об интенсивности окислительных процессов при выдержке. Желательным компонентом коньячного спирта являются ацетали. Они накапливаются в процессе выдержки, при этом в молодых спиртах преобладают летучие ацетали, состоящие в основном из этилацетала, в выдержанных—нелетучие ацетали.

При выдержке коньячного спирта гемицеллюлозы древесины образуют растворимые углеводы, часть которых подвергается более глубоким превращениям. В коньячных спиртах найдены: глюкоза, фруктоза, арабиноза, ксилоза и рамноза.

В выдержанных коньячных спиртах мало ксилозы и больше арабинозы, тогда как ксилан и арабан в древесине содержатся в значительных количествах.

В коньячных спиртах наличие фруктозы установлено Л. М. Джанполадяном и Р. С. Джаназян (1962 г.). Накопление фруктозы и глюкозы с выдержкой возрастает. Доказано также наличие в древесине метилпентоза, образующий при гидролизе метилпентоз.

Гексозы, пентозы, метилпентозы коньячного спирта при выдержке подвергаются процессам дегидратации, образуя фурановые альдегиды—фурфурол, метилфурфурол и оксиметилфурфурол. Их количество в процессе созревания увеличивается.

В процессах созревания коньячного спирта с древесиной дуба азотистым веществам не придавалось значения, более того считалось, что они в спирте отсутствуют. Впервые нали-

чие азотистых соединений в коньячном спирте установлено Ц. Л. Петросян (1960 г.). Идентифицированы аминокислоты и проведены детальные исследования с целью выявления их роли в процессах созревания коньячного спирта.

Содержание общего азота в дубовой клепке находится в пределах 0,19—0,23%. Максимальное количество его обнаружено в свежесколотой клепке.

При долголетней выдержке, азотистые вещества из бочки частично переходят в коньячный спирт, претерпевая ряд изменений. Чем выдержаннее спирт, тем он обогащен азотистыми веществами. Многосторонние исследования позволили установить наличие белковых веществ в древесине дубовых кленок и в коньячном спирте. Они содержат кислые и щелочные фракции.

В коньячном спирте и древесине дуба установлено наличие свободных аминокислот, являющихся продуктом гидролиза белков. В них идентифицированы 16 аминокислот.

В процессе выдержки коньячного спирта новообразование альдегидов происходит также за счет окислительного дезаминирования аминокислот и при сахароаминной реакции. При выдержке коньячного спирта увеличивается содержание высших спиртов, источником образования которых являются аминокислоты.

В выдержанных коньячных спиртах обнаружены фенилэтанол и фенилацетальдегид, обладающие ароматом розы и участвующие в образовании букета коньяка. Их содержание увеличивается при созревании.

В коньячных спиртах обнаружены промежуточный и конечный продукты дезаминирования—кетокислоты (пировиноградная, кетоглутаровая) и аммиак, содержание последних при созревании увеличивается.

На основании моделирования условий, близких к условиям созревания коньячного спирта, изучены сахароаминные и меланоидиновые реакции. Установлено наличие в коньячном спирте этих реакций и усилении их в присутствии полифенолов. Влияние полифенолов проявляется в усилении окраски модельных систем, накопление фурановых альдегидов и меланоиндинов, что дает основание полагать, об обра-

зовании фурановых альдегидов также при сахароаминой и меланоидиновой реакциях.

Наличие в коньячном спирте танидов, полифенолов и азотистых веществ создает благоприятные условия для полифеноламинной реакции, протекающей активнее при участии фенолов (Ц. Л. Петросян, С. Н. Назарян).

Одним из основных процессов при созревании коньячного спирта является окисление. Окислительные реакции протекают в порах древесины и в жидкой среде, содержащей растворенный кислород, перекиси, тяжелые металлы. Процессы окисления коньячного спирта рассматриваются с точки зрения теории окислительных процессов органических соединений.

В исследованиях установлено прямое участие кислорода в окислительных реакциях.

В коньячных спиртах участвуют хиноны, перекиси и гидроперекиси. Количество перекисей и гидроперекисей в коньячных спиртах возрастает со сроком их выдержки.

Впервые окислительные реакции при созревании рассматриваются как процесс, протекающий через промежуточное образование свободных радикалов. Их наличие в дубовой древесине и в коньячных спиртах установлено радиоспектрометром. Высокие концентрации свободных радикалов зарегистрированы на внутренней поверхности старой коньячной бочки и в выдержанных спиртах (Петросян Ц. Л., Джанполадян Л. М. и др.).

Значительную роль в окислительных реакциях играет медь участвующая в перегонке вина, при выдержке коньячного спирта и купаже коньяка. В результате исследований установлено, что на внутренней поверхности перегонного куба и в процессе созревания образуется таннат меди катализирующей реакции окисления и дегидратации.

На основании исследований химия коньячного спирта обогатилась веществами найденными впервые: фенилтанол, формальдегид, фенилацетальдегид, метилфурфурол, оксиметилфурфурол, фруктоза, левулиновая, фуранкарбоновая, фенилуксусная, пировиноградная, глютаминовая кислоты; белок с кислой и щелочной фракциями, 16—наименований

аминокислот, перекиси, гидроперекиси и свободные радикалы (Джанполадян Л. М., Петросян Ц. Л.).

Методы усовершенствования технологии выдержки коньячного спирта.—Длительная выдержка коньячных спиртов в дубовых бочках связана с высокими потерями спирта от испарения и большими расходами на строительство спиртохранилищ, поэтому вполне оправданы поиски методов ускорения процесса созревания коньячных спиртов и сокращения их потерь.

Несмотря на многочисленные предложения получения коньяков ускоренными способами, ни один из них не имел распространения из-за отсутствия научного подхода. Лишь детальное выяснение химической сущности процессов выдержки дало возможность разработать ряд приемов усовершенствования технологии созревания коньячного спирта.

Г. Г. Агабальянц четко определил роль дубовой клепки как реактора в процессах коньякообразования и считал, что при поисках новых методов необходимо сохранять принцип выдержки спирта в контакте с древесиной. Им был разработан способ и аппарат для ускоренного созревания коньячного спирта в герметических условиях с регулируемой температурой и подачей кислорода. Впоследствии было предложено использовать эмалированные резервуары для этой цели, с укладкой в них дубовых клепок. Этот метод получил широкое распространение в СССР. В настоящее время около 40% коньячного спирта выдерживается в резервуарах (1949, 1957, 1958, 1961).

Термическая обработка древесины и выдержка спирта в эмалированных резервуарах. Исследования процессов созревания коньячного спирта и изменений дубовой древесины коньячных бочек показало, что при длительном хранении опирта в бочках, возрастает активность древесины в реакциях старения спирта. Эту активность можно поднять путем термической обработки древесины при температуре 110—120°C.

Термическая обработка приводит к окислению танидов и липпина древесины, образованию меланоидинов, полимеризации пентозанов. Термическая обработка должна вестись при доступе кислорода воздуха. Доказано, что в токе угле-

кислоты термическая обработка не дает нужных результатов.

Было предложено подвергнуть термической обработке кленки и уложить их в эмалированные резервуары. Метод внедрен в производство и дал положительные результаты (Л. М. Джанполадян., Е. Л. Миджоян—авторское свидетельство).

Ступенчато-поточный метод созревания коньячного спирта

При выдержке коньячного спирта в бочках значительное количество спирта испаряется, часть старых бочек опорожняется и сокращаются фонды старения спиртов. Во избежание этого, разработана ступенчатая система доливок старых спиртов более молодыми, при этом периодичность доливок определяется в зависимости от возраста древесины и доливаемого спирта. Данный метод вошел в технологические правила с 1957 г. (Л. М. Джанполадян., Ц. Л. Петросян., М. С. Седракян).

Созревание коньячного спирта в пульсирующем потоке

Выдержка коньячного спирта в эмалированных резервуарах разрешена для коньяков «3 звездочки». Исследования однако показали, что при применении этого метода не полностью создаются условия выдержки в бочках, так как кислород поступающий в резервуар, растворившись в спирте, в значительной степени расходуется на окисление коньячного спирта и его экстрактивной части. В резервуаре, к дубовым клепкам установленным в штабелях поступает меньше кислорода, чем в бочках. В древесине окислительные реакции протекают с меньшей интенсивностью, в результате чего окисление лигнина протекает слабо.

Был найден способ устранения этих недостатков двумя путями: 1. периодическим переливанием коньячных спиртов от молодого к старому и 2. активацией древесины воздухом в периоды опорожнения резервуаров с созревшим коньячным спиртом. Сочетание этих двух приемов вылилось в новый метод пульсирующего потока, который обеспечивает созревание коньячного спирта с высокими показателями. Линия пульсирующего потока состоит из резервуаров разделенных на три секции. В каждой секции имеется коньячный

спирт со сроком выдержки один, два, три года. Резервуары соединяются между собой трубопроводом. Четыре раза в год производится отбор выдержанного трехлетнего спирта, затем перемещение спирта по резервуарам от молодого к выдержанному: двухлетний к трехлетнему, однолетний к двухлетнему. Резервуары с однолетним спиртом доливаются молодым спиртом. Опорожненные резервуары доливаются спиртом не сразу, а спустя 5 дней. За это время воздух проникает в поры клепок, происходит интенсивное окисление древесины. Этот процесс является процессом активации древесины.

Отбор спирта производится из секции с трехлетним спиртом для передачи в купаж коньяка «3 звездочки» в количестве $1/3$ или $1/4$ части от объема спирта. При этом опорожняется один или несколько резервуаров. Порожние резервуары герметически закрываются для активации древесины. По истечении срока активации производится переток трехлетнего спирта в порожние резервуары из соседних полных резервуаров той же секции. Путем открывания вентилей в системе сообщающихся сосудов, уровень спирта во всех резервуарах быстро выравнивается и каждый резервуар оказывается незаполненным на $1/3$ или $1/4$ часть от общего объема.

Резервуары третьей секции доливаются двухлетним спиртом из второй секции. В резервуарах последней соответственно снижается уровень спирта. И они доливаются однолетним спиртом, а резервуары первой секции — молодым спиртом.

Активация древесины в первой секции не проводится, а во второй производится по необходимости.

При такой системе, в каждом резервуаре третьей и второй секциях клепки подвергаются активации через каждые 9 месяцев. Химические анализы коньячных спиртов выдержанных с активированными и неактивированными клепками показали, что в первом случае окислительные процессы протекают более интенсивно. На поверхности активированной клепки увеличивается концентрация свободных радикалов. Усиливается окислительное дезаминирование аминокислот с последующим образованием альдегидов, высших, ароматических спиртов. В открытых резервуарах по сравнению с кон-

тролем образуется больше полифенолов и азотистых соединений.

Разработанная технология имеет большие преимущества, так как позволяет автоматизировать технологический процесс, соблюдать технологический поток, получать коньячных спирт трехлетней выдержки высокого качества и ускорить процесс созревания.

Периодическое перемещение спирта по методу пульсирующего потока приводит к тому, что по истечении нескольких лет, в третьей секции накапливается некоторое количество спиртов старшего возраста. Так, на установке работавшей 10 лет на ЭМВ было рассчитано: состав 4—5-летнего возраста 15,5 и 5,5%, 6—9 лет 1,73 и 0,63%. С другой стороны имеются также молодые спирты 1—2 года 3,7 и 22,0%.

В этой системе воспроизводится принцип купажа марочных коньяков. При купажировании марочных коньяков имеющих средний возраст 10 лет, нельзя использовать только 10-летние спирты. Обычно берется некоторое количество (1,5%) спиртов выше 25-летнего возраста, затем спиртов 12—24-летнего возраста (8—10%). Это дает возможность вводить в купаж спирты 7—9-летней выдержки.

Только при использовании некоторого количества спиртов старшего возраста можно получать высококачественные коньяки. В пульсирующем потоке этот принцип соблюдается. Коньяк «3 звездочки» содержит спирты старшего возраста, а при обычном методе выдержки коньячные спирты имеют номинально трехлетний срок созревания. Более того, по существующим правилам спирты выкуренные в I и IV кварталах считаются одного года старения. Расчеты показали, что в этом случае средний срок выдержки коньяков «3 звездочки» составляет не 3 года, а 2 года 7 месяцев, в методе пульсирующего потока обеспечивается полный срок созревания 36 месяцев.

Метод созревания коньячного спирта в пульсирующем потоке рекомендован для внедрения Минпищепромом СССР. Л. М. Джанполадяну и Ц. Л. Петросян выдано авторское свидетельство.

Вопросы технологии созревания коньячных спиртов.

Коньячные заводы Советского Союза в период 1950—1956 годы получили большое количество новых высококачественных бочек, что дало возможность не только значительно расширить производство, но и заменить старые сильно протекающие бочки.

С внедрением резервуарного метода созревания коньячных спиртов некоторые предприятия перестали наращивать производство бочками и установили большое количество эмалированных резервуаров. На коньячных заводах перестали готовить новые бочки, на лесоразработках прекратили производство колотых клепок и бочки поступающие на заводы бывают низкого качества, сильно протекают и дают большие потери.

В настоящее время возникла необходимость обновить бочковое хозяйство. Технологически необходимо молодые спирты выдерживать в новых бочках для обогащения их экстрактивными веществами древесины. Спустя 5 лет спирты эгализуют и переливают в старые бочки. В таких бочках спирт мало обогащается экстрактивными веществами, но созревает интенсивно. В основном здесь протекают окислительные реакции благодаря активной поверхности древесины и наличию на внутренней их стороне перекисей и окислов меди.

Следовательно необходимо обеспечить контакт молодого коньячного спирта с древесиной не выщелоченной спиртом, иначе коньячные спирты даже при длительных сроках выдержки окажутся сырыми с невыраженным коньячным букетом. С этой целью в эмалированные резервуары укладываются новые клепки обработанные в соответствии с инструкцией. Физические и технические свойства клепок большой роли не играют. Они могут быть неровными, пиленными, но обязательно выдержанными или обработанными ультрафиолетовыми или гамма-лучами (см. выше).

В эмалированных резервуарах спирт выдерживается 2—3 года, после чего перекачивается в старые коньячные бочки для получения марочных коньяков.

Если намечается спирт выдерживать в бочках для получения ординарных коньяков, то выдержку спирта в резервуарах следует проводить 1—1,5 года.

Поставленную задачу можно решить путем пропуска теплового спиртового отгона через дубовые стружки. Спирт извлекает из стружки экстрактивные вещества и в приемник поступает уже укрепленным. Такой сосуд со стружками работает без перезарядки длительное время, не менее одного сезона. Метод внедрен на Ереванском коньячном заводе, авторам выдано авторское свидетельство (Е. Л. Миджоян и др., 1971 г.).

Химические процессы протекающие при купаже коньяков

Несмотря на долговременную выдержку и происходящие при этом физико-химические и химические изменения, коньячные спирты являются полупродуктом. В дальнейшем из них путем снижения крепости и введения купажных материалов получают коньяки различных марок.

В зависимости от возраста и качества спиртов идущих в купажах, коньяки делятся на ординарные и марочные.

Для получения купажей коньяка нужно умело подбирать спирты обращая внимание на приготовление вспомогательных материалов. Так, в состав готовой продукции входит вода, которую вносят в процессе приготовления коньяка.

Производственная вода должна отвечать требованиям, предъявляемым ГОСТом к питьевой воде: быть чистой от механических примесей, не иметь постороннего привкуса или запаха.

Большое значение имеет химический состав воды. Растворенные в ней соли влияют на вкус воды и напитков. На основании анализов установлено, что общая жесткость Арзнинской и Крбулахской воды Армении удовлетворяет требованиям предъявляемым ГОСТом и ее применение для приготовления купажей положительно сказывается на качестве коньяков (Джаназян Р. С.).

Колер (раствор жженого сахара) является одним из основных купажных материалов придающий коньякам определенный цвет, усиливающий его окраску и в некоторой степени смягчающий вкус коньяка.

Процессы приготовления колера мало изучены и многие вопросы технологии не выяснены. К таким относятся состав сахара и материал варочного котла. Исследования показали, что колер приготовленный из сахарного песка промышленной переработки (ГОСТ 21—57) содержит больше аминокислот, карбонильных соединений и продуктов сахароаминов-меланоидинов, чем сахарный песок для питания. Этим самым улучшаются вкусовые качества коньяков и сокращается его расход по сравнению с колером из сахарного песка для питания (ГОСТ 22—66) в четыре раза.

Установлена роль меди при приготовлении колера. Она способствует усилению инверсии сахаров, интенсификации процессов окислительного дезаминирования аминокислот, ускоряет процесс меланоидинообразования с усилением интенсивности окраски и запаха колера. Применение медного котла, в отличие от эмалированного (или другие не медные котлы) сокращает расход колера при купаже коньяков на 15% (Петросян Ц. Л., Джаназян Р. С., Григорян А. А.).

Спиртованный сахарный сироп также является одним из основных купажных материалов, который придает коньякам сладость, смягчает вкус и принимает участие в образовании определенных его компонентов. При приготовлении коньяков применяются спиртованные сиропы, хранившиеся не менее одного года в эмалированных резервуарах.

Исследования показали, что содержание аминокислот увеличивается при применении сахарного песка промышленной переработки (ГОСТ 21—57) и их спиртовании путем добавления коньячного спирта.

Выдержка спиртованного сиропа с дубовой клепкой в эмалированных резервуарах способствует увеличению содержания свободных аминокислот примерно в пять раз. Аминокислоты способны с одной стороны подвергаться окислительному дезаминированию с образованием альдегидов, высших и ароматических спиртов, с другой—с сахарами дают продукты сахароаминовой реакции с образованием окрашенного продукта — меланоидина. Эти реакции ускоряются в при-

судствии дубовой клепки. Добавление спиртованного сиропа выдержанного с дубовыми клепками улучшает вкусовые качества коньяков.

Լ. Մ. ԶԱՆՓՈՒԱՅԱՆ

Հայկական ՍՍՀ-ի ԳԱ բոլորակից-անդամ, տեխնիկական

գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

գիտության և կոնյակի տեխնոլոգիայի բաժնի վարիչ

Մ. Լ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

Տեխնիկական գիտությունների բեկեաժու

ԿՈՆՅԱԿԻ ՍՊԻՐՏԻ ՀՆԵՑՄԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

Հայաստանում կոնյակի արտադրությունը կազմակերպվել է 1887 թվին: Ընդօրինակելով ֆրանսիական տեխնոլոգիան և օգտագործելով տեղական հումքը, մասնագետները կարողացան ստեղծել բարձրորակ, ուրույն խմիչք, որը որպես Հայկական կոնյակ համաշխարհային հռչակ է ստացել:

Խաղողագործության, գինեգործության և պտղաբուծության զիտահետազոտական ինստիտուտում կազմակերպված ուսումնասիրությունները ընդգրկում են կոնյակի արտադրության տեխնոլոգիայի բոլոր պրոցեսները՝ գինու թուրմը, սպիրտի հասունացումը և կոնյակի պատրաստումը: Առանձնակի ուշադրության են արժանացել կոնյակի սպիրտի հասունացման պրոցեսները, որոնք ամենից որոշիչն են կոնյակի ձևավորման համար:

Կոնյակի համար օգտագործվող կաղնու փայտը ենթարկվել է մանրակրկիտ անալիզի: Ուլտրամանիշակագույն և դամմա ճառագայթման միջոցով կաղնու փայտը բերվել է այն վիճակին, ինչպիսին լինում է դարսակների վրա, 3—5 տարի հնեցման հետևանքով: Կոնյակի սպիրտը ճառագայթված տակառատախտակի հետ արագ է հասունանում:

Կոնյակի սպիրտի հասունացման ընթացքում քիմիական բաղադրության զգալի փոփոխություններ է տեղի ունենում: Հաստատված է, որ կոնյակի սպիրտի հասունացման ընթացքում առաջ են գալիս ալդեհիդներ, այդ թվում ֆորմալդեհիդ և ացետալդեհիդ, ածխաթթու: Ալդեհիդներից և սպիրտներից առաջանում են ացետալներ: Նրանք ըստ բնույթի տարբեր են, սկզբում հասունացման

ընթացքում առաջանում է էթիլացետալ, հետագայում բարձր ըս-
սպիրտների հետ ալդեհիդները առաջացնում են նաև շքնդող ացե-
տալներ:

Փայտի հեմիցելյուլոզից, հասունացման ժամանակ, առաջա-
նում են լուծվող ածխաջրեր: Գտնված են՝ գլյուկոզա, ֆրուկտոզա,
արարինոզա, քսիլոզա և ռամնոզա:

Կաղնու փայտում ազոտային նյութերի քանակը բավականին
փոքր է և հասունացման ընթացքում նրանց մասնակցությունը
նշանակություն չի տրվել: Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին,
որ փայտի ազոտային նյութերը անցնում են՝ կոնյակի սպիրտ:
Նրանք հայտնաբերված են որպես սպիրտակուց, ամինոթթուներ և
ամիակ:

Ապացուցված է, որ ամինոթթուները ենթարկվում են դեզամի-
նացման, որի հետևանքով կոնյակի սպիրտներում բարձր սպիրտ-
ները կուտակվում են: Հայտնաբերված են նաև դեզամինացման
միջանկյալ նյութերը, կետոթթուները՝ պիրոխազոդաթթուն և կետո-
զլուտարաթթուն: Ապացուցված է, որ կոնյակի սպիրտի հասունաց-
ման ընթացքում ընթանում են շաքարամինային և պոլիֆենոլամի-
նային ռեակցիաներ: Կոնյակի սպիրտի հասունացման հիմնական
ռեակցիաներից մեկը օքսիդացումն է: Այն ընթանում է կաղնու
փայտի ծակոտիներում և հեղուկ միջավայրում, լուծված թթվածնի,
օրգանական պերօքսիդների և ծանր մետաղների ազդեցությամբ
տակ:

Առաջին անգամ ապացուցվել է, որ օքսիդացումը ընթանում է
ազատ ռադիկալների միջոցով, որոնց քանակը հասունացման ըն-
թացքում ավելանում է: Օքսիդացման ռեակցիաներում զգալի տեղ
է դրավում պղինձը, որի փոքր քանակը ապահովում է կատալիզը:

Բազմամյա ուսումնասիրությունները կոնյակի քիմիական
կազմը հարստացրել են միացություններով, որոնք հայտնաբեր-
վել են առաջին անգամ: Դրանք են՝ ֆենիլէթանոլը, ֆենիլացետալ-
դեհիդը, մեթիլֆուրֆուրոլը, օքսիմեթիլֆուրֆուրոլը, ֆրուկտոզան,
լեվուլինաթթուն, ֆուրանակարբոնաթթուն, ֆենիլքացախաթթուն,
պիրոխազոդաթթուն, կետոզլուտարաթթուն, սպիրտակուցը, 16-
անուն ամինոթթուները, հիդրոպերօքսիդները և ազատ ռադիկալ-
ները:

Առաջարկված են կոնյակի սպիրտի հասունացման կատարե-
լագործված տեխնոլոգիաներ, որոնք ներդրված են արտադրությու-
նում: Դրանք են՝ կոնյակի սպիրտի հասունացումը աստիճանական

փոխալցման և հոսքային մեթոդներով: Հասունացման հոսքային մեթոդը հնարավորություն է տալիս ստանալու քիմիապես կայուն կազմ ունեցող բարձրորակ կոնյակի սպիրտ և արագացնում է հասունացման պրոցեսները, ապահովելով բարձր տնտեսական էֆեկտիվություն: Պարզաբանված են կոնյակի պատրաստման համար օգտագործվող օժանդակ նյութերի՝ ջրի, կոլերի և սիրուփի դերը: Որոշված է, որ կրքուլախի կամ արդնու ջրերի օգտագործումը դրական ազդեցություն է թողնում կոնյակի որակի վրա:

Ապացուցված է տեխնիկական շաքարավազի և պղնձյա ամանի դերը կոլերի պատրաստման տեխնոլոգիայում: Տեխնիկական շաքարավազի, ամինոթթուների և պղնձի առկայության պայմաններում ստացվում է ինտենսիվ գունավորված բարձրորակ կոլեր: Վերջինիս օգտագործման դեպքում կոլերի ծախսը, խմելու շաքարավազից պատրաստված կոլերի համեմատ, կրճատվում է չորս անգամ:

Ապացուցված է կաղնու փայտի դրական ազդեցությունը թրնդեցված սիրուփի պատրաստման տեխնոլոգիայում: Առաջարկված է կոնյակի պատրաստման տեխնոլոգիայում օգտագործել թնդեցված սիրուփ, որն ստացվել է կաղնու փայտի վրա, պահամաններում, մեկ տարի պահելուց հետո: