

**А.С.Луканин**, д.т.н., проф., академик НААН, зав. лабораторией мониторинга сырьевых ресурсов для виноделия  
Институт агроэкологии и природопользования,  
**С.Г.Эражва**, к.т.н., доцент  
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
**М.Ф.Агафонов**, соискатель  
Министерство аграрной политики и продовольствия Украины

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ СУШКИ ДУБОВОЙ КЛЕПКИ

Сравнительная оценка традиционного (контроль) для Украины способа сушки-созревания дубовой клепки в закрытых (под навесом) штабелях, со способом сушки-созревания, который рекомендуется, - в штабелях на открытых площадках (опыт) показала, что в винных дистиллятах с исследуемыми образцами клепки концентрация сиреневого альдегида, ванилина и виски-лактонов увеличилась при выдержке с клепкой, которая созревала в открытых штабелях, по сравнению с сушкой клепки под навесом. Концентрация фенольных веществ и сухого экстракта в дистилляте с клепкой, созревшей при сушке в открытых штабелях, была ниже. Сравнительная характеристика способа естественной сушки-созревания клепки в открытых штабелях в течение 36 мес. с ускоренным способом в сушилке конвективного типа в режиме средней интенсивности в течение 40 сут. показала, что естественный способ сушки-созревания дубовой клепки имеет явные преимущества перед ускоренной сушкой в сушильных камерах по основным качественным показателям ароматических компонентов древесины. Дубовая клепка для производства винных и коньячных бочек, а также для укладки в крупные резервуары с винным дистиллятом в обязательном порядке должна проходить естественную сушку-созревание под открытым небом на протяжении 3 лет.

Ключевые слова: фенольные вещества, ароматические вещества, винный дистиллят, дуб черешчатый, дуб скальный.

Технологическая подготовка клепок к производству винных и коньячных бочек на украинских предприятиях имеет ряд существенных недостатков, которые остаются неизменными с 1958 года. Метод естественной сушки дубовой клепки «под навесом», который активно используют на большинстве бондарных, винодельческих и коньячных заводах и сегодня, есть ошибочным и неэффективным.

Некоторые отечественные производители дубовой клепки и бочек для выдержки вин и их дистиллятов, исходя из экономических причин, проводят двойственную политику в рекламе и производстве готовой продукции. Официально декларируют, что для производства бочек они используют клепку, высушенную в естественных условиях не менее 2-3 лет, а фактически изготавливают бочки из клепки, которую искусственно сушат в паровых сушилках на протяжении 40-50 сут., что является признаком недобросовестной конкуренции.

В Украине и в странах бывшего СССР отсутствуют экспресс-методики определения качества древесины дуба для бочек. Качество древесины дуба бочки определяют по органолептическим и физико-химическим показателям вин и их дистиллятов после использования бочки (клепки) на протяжении 1,5-3 лет [4]. На винно-коньячных заводах также отсутствуют аналитические данные относительно классификации, качественных показателей древесины дуба и бочки [5].

Дефицит информации и знаний о заготовке клепочного кряжа, изготовления и подготовки дубовой клепки для производства новых бочек и для закладки клепки в крупные резервуары с винным дистиллятом делает невозможным производство конкурентоспособной бочки и, как следствие, добротных вин, коньяков Украины и бренди.

Нами проведена сравнительная характеристика способов предварительной подготовки клепки при производстве бочек и использования ее при закладке в крупные резервуары - ее естественная сушка-созревание под навесом (контроль), и для сравнения - под открытым небом, а также ускоренным способом в паровой сушилке.

Для изучения влияния разных способов сушки-созревания клепки на накопление ароматических компонентов древесины дуба была заготовлена и складирована в штабеля клепка для созревания под навесом (контроль) и в открытых штабелях (опыт).

Сравнительные исследования сушки-созревания клепки проводили на протяжении 3-8 лет на традиционных для бондарных предприятий штабелях клепки длиной 1000 мм, в которых заготовки в соседних пластах клепки сориентированы под углом 90°, а прокладки в рядах составляют 4-5 см. Нижний ряд штабеля находился на высоте 400 мм от поверхности земли.

Высота штабелей составляла 1,5-2,3 м. Влажность древесины определялась кондуктометрическим электровлагомером согласно ДСТУ 4922:2008.

Закладку контрольных и исследуемых образцов клепки проводили в крупные резервуары с молодыми винными дистиллятами (коньячными спиртами) урожая 2004 г., полученные из сорта винограда Ркацители в промышленных условиях ВАТТ АПФ «Таврия» (г. Новая Каховка, Херсонская обл.).

Метод исследований естественного запаса ком-

понентов древесины дуба.

Метод основан на максимальной экстракции компонентов дуба из исследуемого образца древесины в воду и спирт - с дальнейшим анализом в них фенольных и ароматических компонентов.

Для определения содержания фенольных веществ древесину дуба измельчали. После этого 10 г фракции с размером частиц 0,3-0,45 мм перенесли в мерную колбу на 250 см<sup>3</sup>, заливали 75 см<sup>3</sup> воды при температуре 20°C, оставляли на 4 ч при этой же температуре, после чего сливали и фильтровали. В древесину прибавляли 75 см<sup>3</sup> воды при температуре 75°C, оставляли на 5 ч при этой же температуре, после чего сливали и фильтровали. Потом в древесину снова прибавляли 75 см<sup>3</sup> воды при температуре 20°C, оставляли на 1 ч при этой же температуре, после чего сливали и фильтровали. Экстракты смешивали и определяли концентрацию водорастворимых фенольных веществ.

К древесине после водной экстракции заливали 50 см<sup>3</sup> спирта крепостью 60% об. и оставляли на 24 ч при температуре 65°C, после чего сливали и фильтровали. В экстракте измеряли концентрацию спирторастворимых фенольных веществ, и ароматических компонентов. Концентрацию фенольных веществ в древесине исследовали в водных и спиртовых экстрактах - с помощью спектрофотометра СФ-46 в соответствии с ДСТУ 4112.41:2003.

Определение концентрации ароматических компонентов в древесине дуба проводили следующим образом: 1 г исследуемой древесины дуба измельченной с внутренним стандартом (амиловый спирт, 10 мг/кг) экстрагировали 10 см<sup>3</sup> диэтилового эфира в течение 2 ч. Эфирный экстракт испаряли до объема 0,05 см<sup>3</sup> и проводили хроматографические анализы на капиллярных колонках SE-30 и FFAP (30 м).

Концентрации ароматических компонентов дуба в коньячных спиртах определяли хроматографическим методом путем прямого ввода пробы. Анализ проводили на газовом хроматографе «Кристалл-2000» с пламенно-ионизационным детектором, капиллярная колонка ВИТОКАП-AL-0.3 СП, фаза - VITOWAX-F, длина 50 м, внутренний диаметр 0,32 мм. Органолептическую оценку коньячных спиртов проводили за 100-балльной системе.

Минимальные концентрации главных ароматических компонентов дуба, винных дистиллятов и экстрактов определяли методом одориметрии [3].

**Сушка-созревание клепки под навесом и в открытых штабелях.** С целью сравнения двух способов сушки-созревания клепки под навесом и в открытых штабелях с повышенным ферментативным воздействием колоний микромицетов на трансформацию ароматических компонентов древесины были отобраны образцы клепки для выдержки с винным дистиллятом через 1 мес. и через 2 года после выпиливания клепки из кряжа дуба черешчатого и дуба скального возрастом более 100 лет из лесхозов Западноукраинского лесостепного округа. Древесину с поверхности клепки отбирали пластами на глубине 0-3 мм, 4-6 мм, 7-9 мм методом фрезирования.

Измерения концентрации компонентов в древесине дуба исследуемых образцов клепки, влияющие на ароматические и вкусовые показатели вин и их дистиллятов, свидетельствуют об эффектив-

ности способа сушки-созревания клепки под открытым небом.

После 2 лет сушки-созревания клепки из древесины дуба черешчатого и дуба скального разными способами, концентрация сиреневого альдегида в дистилляте с исследуемыми образцами возросла:

- для древесины дуба черешчатого из открытого штабеля - в 3 раза,
- для древесины дуба черешчатого из штабеля под навесом - в 2,5 раза,
- для древесины дуба скального из открытого штабеля - в 2,9 раза,
- для древесины дуба скального из штабеля под навесом - в 2,5 раза.

Наибольшую концентрацию сиреневого альдегида имеет древесина из внешних пластов клепки (рис.1).

После 2 лет сушки-созревания клепки из древесины дуба черешчатого и дуба скального разными способами, концентрация ванилина в винном дистилляте, выдержанном с этой клепкой возросла:

- для древесины дуба черешчатого из открытого штабеля - в 7 раз;
- для древесины дуба черешчатого из штабеля под навесом - в 5 раз;
- для древесины дуба скального из открытого штабеля - в 3 раза;
- для древесины дуба скального из штабеля под навесом - в 2 раза.

Наибольшую концентрацию ванилина выявлено в спирте, выдержанном с древесиной из внутренних пластов клепки из открытых штабелей, и из внешних пластов клепки в накрытых штабелях.

После 2 лет сушки-созревания клепки из древесины дуба черешчатого и дуба скального разными способами количество виски-лактонов в коньячном спирте, выдержанном с этой древесиной выросла:

- для древесины дуба черешчатого из открытого штабеля - в 1,8 раза;
- для древесины дуба черешчатого из накрытого штабеля - в 1,3 раза;
- для древесины дуба скального из открытого штабеля - в 2,5 раза;
- для древесины дуба скального из накрытого штабеля - в 1,9 раза.

Наибольшая концентрация виски-лактонов была обнаружена в древесине из внутренних пластов клепки (рис. 2).

Трансформация и повышение концентрации ароматических компонентов древесины дуба во время выдержки клепки в открытых штабелях происходят интенсивней, в сравнении с древесиной, высушенной в штабелях находящихся под навесом.

Концентрация сиреневого альдегида и ванилина в древесине дуба черешчатого была больше, в сравнении с дубом скальным. Концентрация виски-лактонов в древесине дуба скального заметно выше, в сравнении с дубом черешчатым.

**Естественная и искусственная сушка дубовой клепки.** С целью сравнения качественных показателей древесины дуба после естественной сушки клепки в открытых штабелях, и искусственной сушки - в паровой сушилке конвективного типа, в режиме средней интенсивности исследования проводились на образцах клепки дуба черешчатого возрастом более 100 лет из лесхозов Западноукраинского лесостепного округа.



Рис. 1. Концентрация сиреневого альдегида в винном дистилляте, выдержанном 6 мес. с дубовой клепкой разного срока и способа сушки

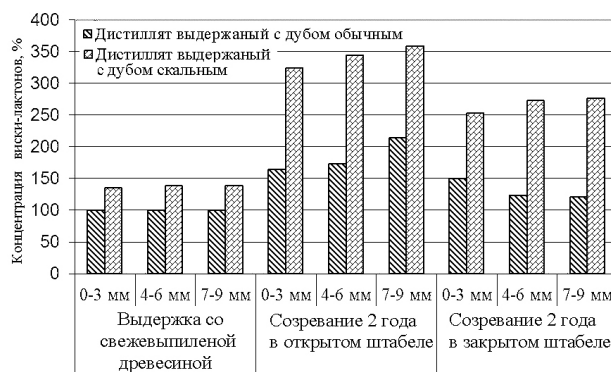


Рис. 2. Концентрация виски-лактонов в винном дистилляте, выдержанном с дубовой клепкой разного срока и способа сушки на протяжении 6 мес.

Срок естественной сушки-созревания клепки из одной и той же партии свежераспиленного дубового кряжа составлял 36 месяцев, искусственной сушки - 40 суток.

Способ естественной сушки-созревания дубовой клепки способствует большему накоплению концентрации виски-лактонов - в 4,11 раз; ванилина - в 4,63 раза, сиреневого альдегида - в 4,47 раз, эвгенола - в 2,7 раза, по сравнению с искусственной сушкой. Концентрация фенольных веществ при естественной сушке снижается в 1,45 раза, сухоэкстракта - в 1,16 раза, по сравнению с искусственной сушкой в паровой сушилке.

Существует два основных фактора, влияющих на состав древесины дуба - нерастворимость определенной части эллаготанинов в процессе созревания дерева до 90-100 лет на корне, а также распад лигнина, целлюлозы и гемицеллюлоз ферментными системами микромицетов в процессе естественной сушки клепки [1-3].

Наиболее заметная разница естественной сушки-созревания от искусственной наблюдается в изменении вкусовых показателей водных экстрактов древесины, связанные с биохимическими изменениями структуры древесины.

Установлено, что пороги восприятия (50%) вязкости и горечи экстракта дуба естественной сушки более заметны, чем пороги чувствительности экстракта дуба после искусственной сушки: соответственно 45 и 52%. Это свидетельствует о том, что вследствие естественной сушки клепки водный экстракт дуба менее ощутимый во время дегустации, менее горький, и менее вязкий, чем при ис-



кусственной сушке, где преобладает привкус «зеленого дуба».

Большие значения одориметрических показателей, полученных обонятельным ощущением, силы ароматов минимальной концентрации ванилина, пряностей (эвгенола) и кокосового ореха (виски-лактонов) в исследуемых образцах подтвердили изменение химических показателей в древесине в пользу естественной сушки-созревания клепки под открытым небом, по сравнению с ее искусственной сушкой (табл.).

Итак, способ искусственной сушки дубовой клепки в паровых камерах для последующего производства винных и коньячных бочек является сложным и не эффективным, поэтому не может быть рекомендован для виноделия, поскольку не способствует биохимическим процессам трансформации, следовательно, и повышению концентрации ароматических компонентов дуба из их предшественников. Кроме того, дубовая клепка, прошедшая искусственную сушку в паровой камере на протяжении 40 суток, привносит в вина и их дистилляты неприятный привкус «зеленого дуба».

По результатам вышеизложенных исследований были разработаны и в установленном порядке утверждены методические «Рекомендации технологии сушки-созревания дубовой клепки для винных, коньячных и кальвадосных бочек» [6].

Непрофессиональные (ведомые и неведомые) действия заготовителей и производителей дубовой клепки: подмена классического, длительного во времени, и затратного по денежным средствам естественного способа сушки-созревания на ускоренный способ - искусственной сушки, вводят в заблуждение потребителей винных бочек и дубовой клепки, что можно классифицировать как элемент недобросовестной конкуренции, фальсификации и мошенничества.

Таким образом, способ сушки-созревания клепки дуба черешчатого и дуба скального на протяжении 2 лет способствует повышению концентрации ароматических компонентов в древесине: - для древесины дуба черешчатого из открытого штабеля - в 3 раза; - из штабеля под навесом - в 2,5 раза; - для дуба скального из открытого штабеля - в 2,9 раза, - из штабеля под навесом - в 2,5 раза.

Концентрация ванилина в древесине дуба черешчатого из клепки открытого штабеля больше в 7 раз; - из закрытого штабеля - в 5 раз; - из дуба скального открытого штабеля - в 3 раза; - из закрытого штабеля - в 2 раза.

Концентрация виски-лактонов в коньячном спирте, выдержанном с клепкой дуба черешчатого из открытого штабеля - в 1,8 раза; - из закрытого штабеля - в 1,3 раза; - из дуба скального открытого штабеля - в 2,5 раза; - из закрытого штабеля - в 1,9 раза.

Процессы трансформации и повышения концентрации ароматических компонентов древесины дуба во время выдержки клепки в открытых штабелях протекают быстрее, в сравнении с древесиной дуба клепки, находящейся в штабелях под навесом.

Концентрация ароматических компонентов сиреневого альдегида и ванилина в древесине дуба черешчатого выше по сравнению с дубом скальным.

Концентрация виски-лактонов при сушке-созревании выше у дуба скального по сравнению с дубом черешчатым.

Таблица  
Влияние способа сушки на накопление ароматических компонентов древесины дуба клепки

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	Естественная сушка-созревание, 36 мес.	Искусственная сушка, 40 сут.
1	Фенольные вещества	мг/г	38,7	56,08
2	Сухой экстракт	мг/г	21,6	24,9
3	Виски-лактоны (cis + trans) b	мкг/г	6,00	1,46
4	Ванилин	мкг/г	2,73	0,59
5	Сиреневый альдегид	мкг/г	6,15	1,375
6	Эвгенол	мкг/г	1,579	0,58

Естественная сушка-созревание дубовой клепки способствует увеличению концентрации, а это, в свою очередь, усиливает аромат ванилина, пряностей (эвгенол) и кокосового ореха (виски-лактонов) в древесине.

Пороги восприятия вязкости и горечи водного экстракта дуба из клепки природной сушки более заметны, нежели пороги восприятия экстракта дуба после искусственной сушки, соответственно - 45 и 52%. Это означает, что после естественной сушки клепки фенольные вещества в водном экстракте дуба менее ощутимые при дегустации, менее горькие, и менее вязкие по сравнению с древесиной дуба, высушенной в сушильной камере за 40 сут.

Естественная сушка-созревание дубовой клепки на протяжении трех лет способствует повышению концентрации виски-лактонов в 4,11 раза по сравнению с искусственной сушкой; ванилина - в 4,63 раз; сиреневого альдегида - в 4,47 раза; эвгенола - в 2,7 раз. Концентрация фенольных веществ в экстракте из клепки естественной сушки в 1,45 раза, а сухого экстракта - в 1,16 раз меньше, чем при искусственной сушке.

Способ ускоренной (искусственной) сушки клепки для последующего производства винных бочек, а также для ее закладки в крупные резервуары с винным дистиллятом является не эффективным и ложным, поэтому не может быть рекомендован.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оганесянц Л.А. Дуб и виноделие. — М.: Пищевая промышленность. 1998. — 256 с.
2. Monties B. Composition chimique des bois de chene: composés phenoliques relations avec quelques propriétés physiques et chimiques susceptibles d'influencer la qualité des vins et des eaux-de-vie // Numero special da la Vigne et du vin. — 1995. — pp. 36—50.
3. Vivas V. Le sechage naturel du bois de chene destine a la fabrication de barriques. — Tonnellerie DEMPLOS, 1993. — P. 95.
4. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности / Под ред. Валушко Г.Г., — М.: Агропромиздат. 1985. — 512 с.
5. Технологические правила виноделия. В 2 тт. / Под ред. Г.Г. Валушко и В.А. Загоруйко. Т.2: Игристые вина. Коньяки. Плодово-ягодные вина. — Симферополь: Таврида, 2006. — 288 с.
6. Луканин О.С., Зражва С.Г., Агафонов М.Ф., Байлук С.І., Панахов Т.М. Рекомендації щодо технології висушування дозрівання дубової клепки для винних, коньячних та кальвадосних бочок // К.: Інститут агроєкології і природокористування НААН, 2010. — 56 с.

Поступила 25.03.2013  
©А.С.Луканин, 2013  
©С.Г.Зражва, 2013  
©М.Ф.Агафонов, 2013