

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ УСТРАНЕНИЯ МЫШИНОГО ТОНА В ВИНАХ**

А.С. Луканин – доктор технических наук, профессор, Е.В. Шелест - научный сотрудник  
Институт агроэкологии Украинской академии аграрных наук (УААН)  
А.Н. Сидоренко - инженер-технолог, директор ОАО АПФ "Таврия"

### **ВСТУПЛЕНИЕ**

Нарушение технологической и санитарной "дисциплины" производства вин и коньяков есть причинами, связанными с пороками и болезнями виноматериалов. По нашим данным, заболевание вин "мышинным тоном" в Украине носит массовый характер, и в особенности при производстве ординарной винодельческой продукции. Малый процент винодельческой продукции с "мышинным тоном" можно встретить и у французских виноделов, однако редко. Сегодня о пороках и болезнях вин виноделы стараются не упоминать, а потребитель, не имея информации и знаний об идентификации испорченного вина, потребляет его как здоровое.

### **1. ПРИЧИНЫ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «МЫШИНОГО ТОНА» ВИН**

"Мышинный тон" одни ученые относят к порокам, другие - к болезням, считая, что вещества, которые обуславливают его появление, получаются в результате физико-химических изменений [3], а также, за счет метаболизма некоторых микроорганизмов [1, 5]. Вина с таким заболеванием чаще переокислены [3], имеют низкую концентрацию титруемых кислот, высокую концентрацию летучих кислот и высокое содержание железа - катализирующего окислительно-восстановительные процессы в вине. Главный источник поступления железа в вино – технологическое оборудование и резервуары, изготовленные из черных металлов, не имеющих антикоррозийного покрытия.

Появление "мышинного тона" сопровождается окислительным дезаминированием аминокислот, в результате которого получаются альдегиды и аммиак. В присутствии этилацетата, который всегда присутствует в вине, может образоваться ацетамид, и возникает "мышинный тон, который имеет запах и привкус мышинных экскрементов [4]. Если вино содержит достаточное количество танинов (красные вина), то реакция окислительного дезаминирования аминокислот проходит только с образованием альдегидов без аммиака, так как получают аминифенолы, и поэтому "мышинный тон" не возникает [3].

К производственным причинам появления этой болезни можно отнести следующие:

- нарушение промышленной санитарии на заводах первичного и вторичного виноделия;
- наличие на большинстве заводов первичного виноделия морально-устаревшего технологического оборудования и резервуаров, изготовленных из черного металла;
- использование малоэффективных традиционных санитарных средств для обработки технологического оборудования: антиформин, перманганат калия, хлорная известь, формальдегид, сернистая кислота и т.п.

### **2. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ «МЫШИНОГО ТОНА» ВИН.**

Чтобы не допустить появления «мышинного тона» необходимо руководствоваться следующими мероприятиями:

1. Проводить тщательный микробиологический контроль, т.е. не допускать появления молочнокислых бактерий.
2. Не допускать повышение уровня рН вина выше 3,4.
3. Правильно контролировать развитие бактерий яблочно-молочного брожения.
4. В столовых, шампанских и хересных виноматериалах не допускать оставления недобродов (норма сахара не должна превышать 0,2 %).

5. Контролировать содержание железа в вине. Вина, содержащие более 10 мг/дм<sup>3</sup> железа, обрабатывают желтой кровяной солью (ЖКС), а затем бентонитом [9].

6. Своевременно проводить сульфитацию вина. При каждой операции, связанной с передвижением вина, необходимо вводить 30 мг/дм<sup>3</sup> сернистого ангидрида.

Если ни одно из мероприятий не было выполнено, и процесс образования порока уже начался, необходимо проводить следующие обработки и операции:

1. Добавление винной или лимонной кислот для того, чтобы снизить рН вина (меньше 3,4).

2. Сульфитация (только для сухих вин) [9].

3. Деметализация виноматериалов.

4. Внесение сорбентов (бентонит, диоксид кремния и активированный уголь).

5. Пастеризация в сочетании с сульфитацией (при этом "мышинный тон" может быть уменьшен или совсем устранен). Перед пастеризацией вино необходимо профильтровать, и внести 50 мг/дм<sup>3</sup> сернистого ангидрида [9].

Определенная трудность возникает при устранении "мышинного тона" в сладких винах, так как сахар, присутствующий в них, имеет альдегидную группу, которая связывает большое количество сернистого ангидрида. Поэтому для них следует проводить многоразовое проветривание с разбрызгиванием, дальнейшим подкислением вина, и обработкой ЖКС в сочетании с бентонитом [3].

Вышеупомянутые, известные способы устранения "мышинного тона" в винах, по нашему мнению, нуждаются в совершенствовании.

Поэтому целью наших исследований была разработка эффективного способа устранения болезни-порока "мышинный тон" препаратами растительного происхождения на основе специально обработанной древесины дуба [5], а также проведение сравнительной оценки традиционных и нового способа устранения порока.

### **3 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ «МЫШИНОГО ТОНА» В ВИНЕ.**

В качестве объекта исследований был использован марочный виноматериал "Портвейн белый крымский" (выдержка 3-года), имеющий болезнь-порок "мышинный тон". Подбор и оценку виноматериала проводили органолептически - по определению запаха и вкуса. Виноматериал прошел испытания на склонность к различным видам помутнений (микробиологические, физико-химические и биохимические), в результате чего в нем был установлен еще и порок «железный касс», вызванный повышенным содержанием ионов железа.

Для удаления порока «мышинный тон» использовали препараты растительного происхождения отечественного производства на основе натуральной древесины дуба измельченной (ДДИ ТУУ 19412998.001- 99), изготовленные из отборной древесины дуба по специальной технологии из ботанических видов дуба черешчатого (*Quercus robur*) и скального (*Quercus petraea*) возрастом более 100 лет из контролируемых районов Украины.

*Смесь древесины дуба измельченной (ДДИ)* - представляет собой однородные частицы геометрически-эквивалентной формы (стружка) размерами от 0,5 до 3,0 мм толщиной не больше 1,0 мм двух типов:

- натуральная (ДДИН) – соответствующая цвету и запаху древесины свежего дуба однородной окраски;

- и термообработанную (ДДИТ) - однородной темно-коричневой окраски, с тонами поджаренной древесины дуба, ванили, кофе, какао, кокоса, пряностей, копченостей, цветочного и фруктового аромата [8].

Оптимальная доза композиции измельченной древесины дуба для обработки виноматериала устанавливалась путем пробной лабораторной обработки, и составила - 1 г/дм<sup>3</sup>. Время экспозиции - до 30 суток.

Для исправления и лечения вина с «мышинным тоном» использовали отечественные препараты, а также препараты немецкой фирмы Дёллер (табл. 1).

Таблица 1.

Препараты для обработок			
Отечественные препараты	Доза, г/дм <sup>3</sup>	Препараты фирмы Дёллер	Доза, г/дм <sup>3</sup>
Лимонная кислота (ЛК)	2	Грануколь Ге" (ГрГЕ) - гранулированный активированный уголь растительного происхождения.	0,2
Винная кислота (ВК)	2	Метабисульфит калия (МБК) - чистый дисульфит калия (K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,1
Бентонит (Б)	1	-	-
Смесь древесины дуба измельченной (ДДИ)	1	-	-

Так как в исходном вино материале массовая концентрация сернистой кислоты была ниже нормы, в каждый из образцов было добавлено метабисульфит калия. Варианты контрольных и исследуемых образцов обработки представлены в табл. 2.

Эффективность обработки устанавливали путем определения и оценки основных физико-химических и органолептических показателей.

Таблица 2.

**Схемы обработки контрольных и исследовательских образцов вино материала "Портвейн белый крымский"**

Образец вина	№ образца	Варианты обработки
	0	Исходный образец
Контрольные образцы	1	ЛК <sup>1</sup> →МБК <sup>2</sup> →Аэрация→Ф
	2	ВК <sup>3</sup> →МБК→Аэрация→Ф
	3	ЛК→МБК→Б <sup>4</sup> →Ф
	4	ВК→МБК→Б→Ф
	5	ЛК→МБК→ГрГЕ <sup>5</sup> →Ф
	6	ВК→МБК→ГрГЕ→Ф
Опытные образцы	7	ЛК→МБК→ДДИ <sup>6</sup> →Ф <sup>7</sup>
	8	ВК→МБК→ДДИ→Ф
	9	МБК→ДДИ→Ф

<sup>1</sup> ЛК - Лимонная кислота;

<sup>2</sup> МБК - Метабисульфит калия;

<sup>3</sup> ВК - Винная кислота;

<sup>4</sup> Б - Бентонит;

<sup>5</sup> ГрГЕ - "Грануколь ГЕ";

<sup>6</sup> ДДИ - Древесина дуба измельченная;

<sup>7</sup> Ф- Фильтрование.

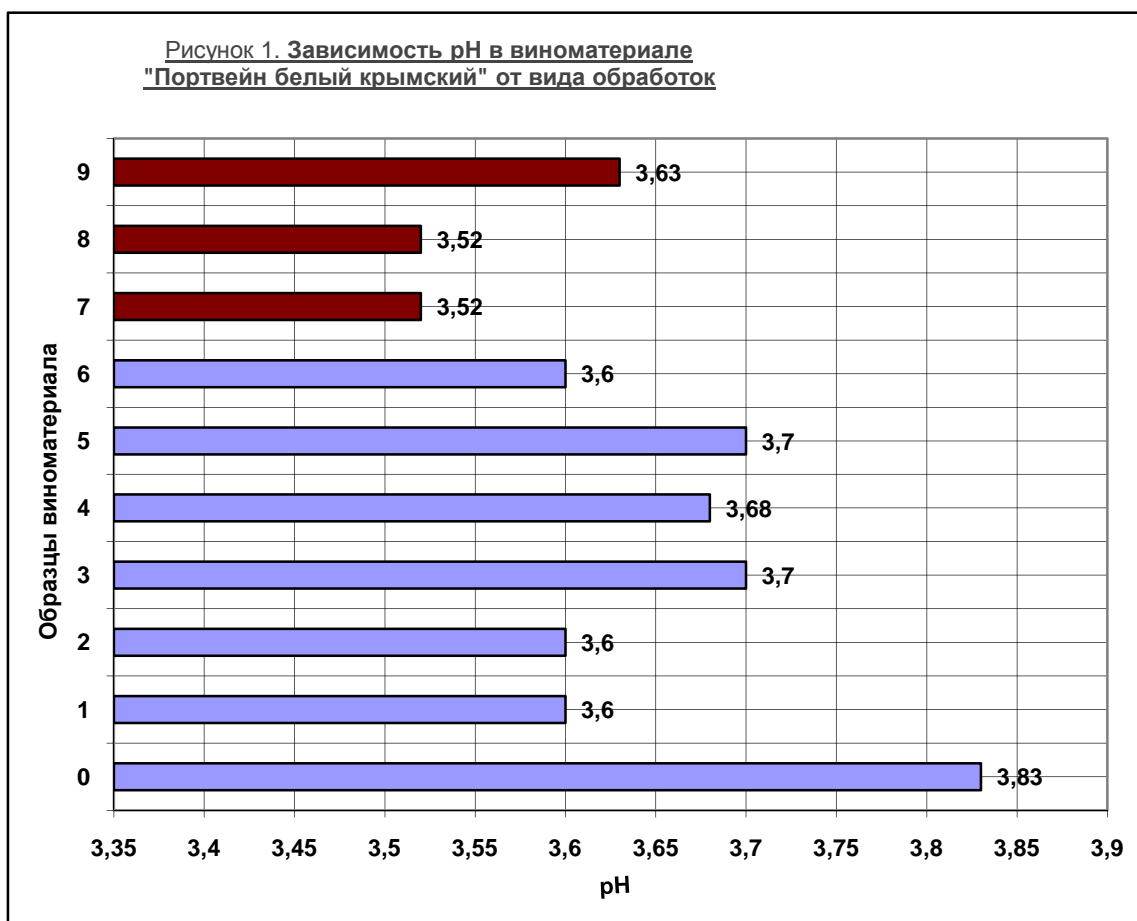
#### 4 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИНМАТЕРИАЛА ДО И ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ

В результате проведенной технологической оценки опытной и контрольной обработки виноматериалов, установлено, что опытная обработка древесиной дуба снижает содержание летучих кислот на 0,12-0,24 г/дм<sup>3</sup> и рН на 0,2-0,3 единицы, придает виноматериалам чистый аромат, округлый гармоничный вкус с тонами дубовой выдержки (табл. 3, 5).

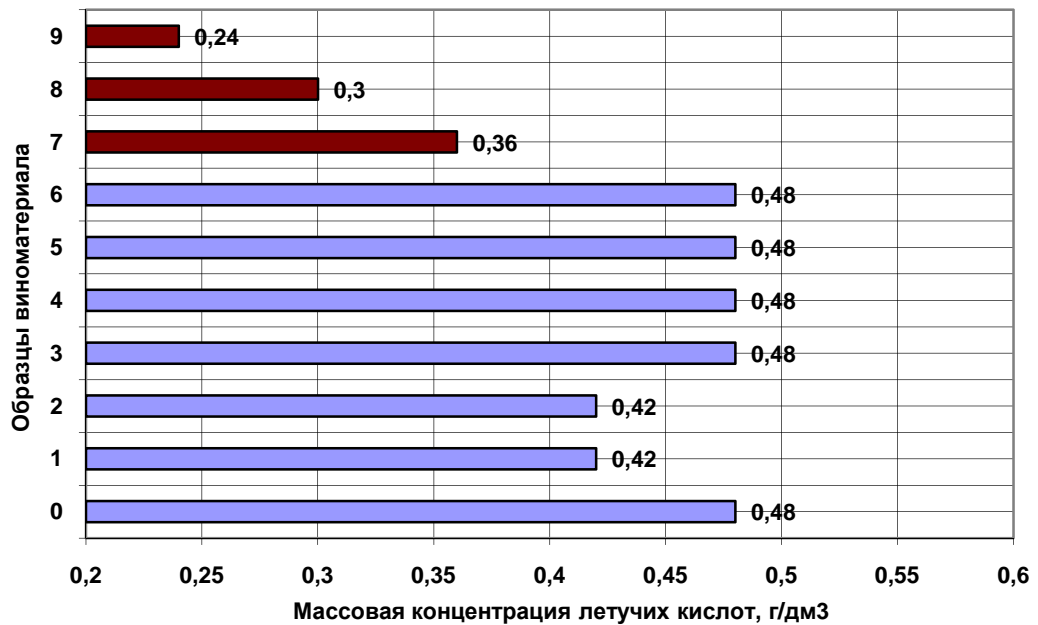
При этом обработка ДДИ содействует повышению массовой концентрации фенольных веществ на 5,0-15 мг/дм<sup>3</sup>, тогда как при обработке виноматериалов бентонитом, активированным углем наблюдается значительное снижение массовой концентрации фенольных веществ по сравнению с исходным образцом на 10-55 мг/дм<sup>3</sup> (табл.3).

##### 4.1 Изменение уровня рН виноматериала в зависимости от вида обработок

В опытных и исследуемых образцах, подкисленных лимонной и винной кислотами уровень рН снизился на 0,13-0,23 единицы. В исследуемом образце № 9 (рис. 1), обработанном ДДИ, уровень рН снижен на 0,2-0,3 единицы, что объясняется интенсивной экстракцией фенольных веществ древесины дуба, которые имеют кислую природу [2].



**Рисунок 2. Зависимость массовой концентрации летучих кислот в виноматериале "Портвейн белый крымский" от вида обработок**



#### **4.2 Изменение массовой концентрации летучих кислот виноматериала в зависимости от вида обработок**

Массовая концентрация летучих кислот в исходном образце виноматериала находилась в норме (табл. 3). Массовая концентрация летучих кислот в контрольных образцах № 1 и 2 (обработанных по схемах ЛК<sup>1</sup>→МБК<sup>2</sup>→Аэрация→Ф и ВК<sup>3</sup>→МБК→Аэрация→Ф) снизилась, а в образцах, обработанных бентонитом и активированным углем, осталась без изменений (контрольные образцы № 3, 4, 5 и 6). В образцах, обработанных ДДИ, массовая концентрация летучих кислот снизилась на 0,12-0,24 г/дм<sup>3</sup> (рис. 2).

#### **4.3 Изменение массовой концентрации фенольных веществ виноматериала в зависимости от вида обработок**

При обработке виноматериалов адсорбентами (бентонитом, активированным углем) наблюдается значительное снижение массовой концентрации фенольных веществ (на 10-55 мг/дм<sup>3</sup>) по сравнению с исходным образцом, тогда как при обработке виноматериалов ДДИ наблюдается повышение содержания фенольных веществ на 5,0-15 мг/дм<sup>3</sup> (рис.3).

При выдержке виноматериала с ДДИ происходит экстракция дубильных веществ и интенсивное их окисление до растворимых продуктов. Окисленные танины придают виноматериалу мягкий вкус [2].

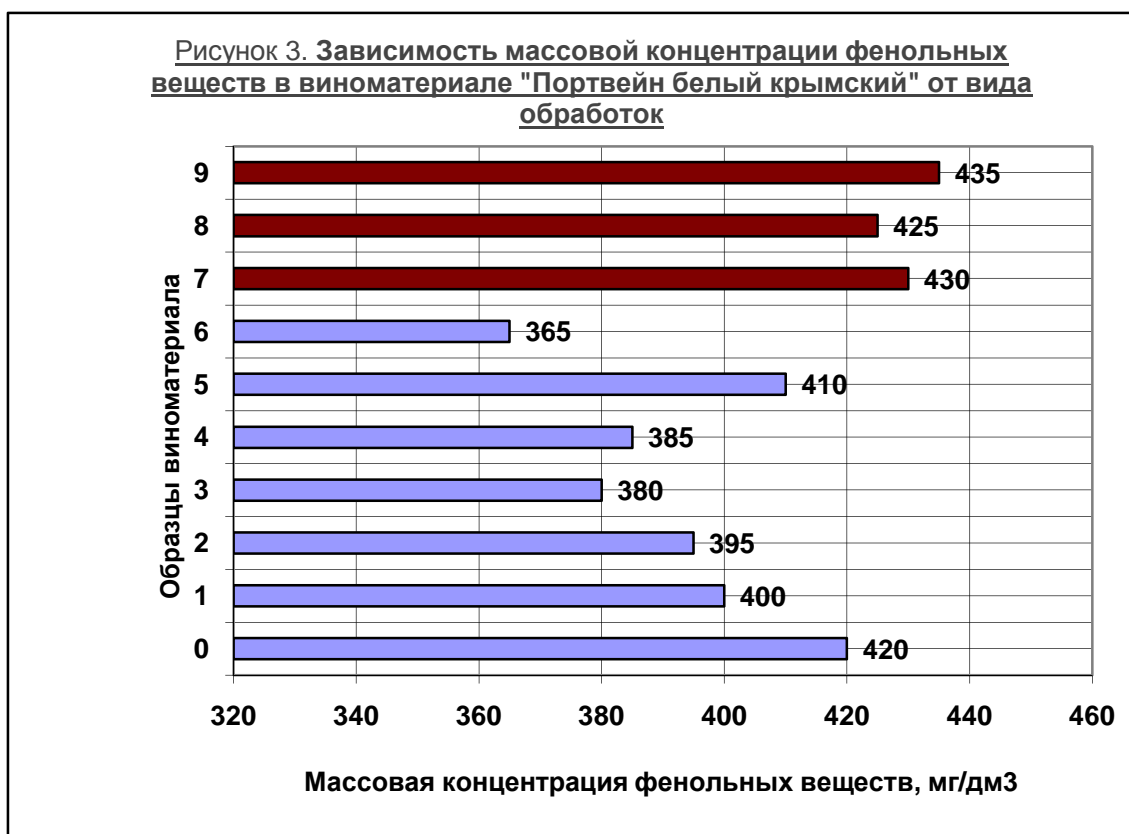


Таблица 3.

**Физико-химические показатели виноматериала "Портвейн белый крымский" до и после обработки**

№№ образцов виноматериала	Физико-химические показатели							
	рН	Массовая концентрация					SO <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	
		Летучих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	Железа Fe <sup>3+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	Фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>	свободная	общая	
<b>Исходный образец (0)</b>	3,83	0,48	3,9	25,4	420	5,0	8,96	
<b>Контрольные образцы</b>	<b>1</b>	3,6	0,42	6,7	24,7	400	25,6	113,92
	<b>2</b>	3,6	0,42	6,7	25,4	395	24,32	107,52
	<b>3</b>	3,7	0,48	6,7	22,7	380	19,2	85,76
	<b>4</b>	3,68	0,48	6,37	23,3	385	17,92	79,36
	<b>5</b>	3,7	0,48	6,5	24,0	410	15,36	69,12

	6	3,6	0,48	6,7	24,7	365	15,36	67,84
Опытные образцы	7	3,52	0,36	6,75	22,0	430	26,8	119,04
	8	3,52	0,3	6,75	22,7	425	25,6	115,2
	9	3,63	0,24	6,0	23,3	435	25,6	116,48

## 5 МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВИНМАТЕРИАЛА ДО И ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ

В исходном образце и обработанных образцах № 2, 8, 9 наличия микроорганизмов не было выявлено (табл. 4). Это свидетельствует, что появление "мышинного тона" в винном материале обусловлено не микробиологическими, а физико-химическими изменениями.

Таблица 4

### Результаты микробиологических исследований образцов винного материала "Портвейн белый крымский"

Образец вина	Количество клеток в нативном материале	Количество дрожжевых клеток в 10 мл	Условно-патогенные энтеробактерии в 10 мл	Группы микроорганизмов в 1 мл		
				Количество КОЕ <sup>1</sup> , молочнокислых бактерий	Количество КОЕ, дрожжевых клеток	Количество КОЕ, уксуснокислых бактерий
0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0

<sup>1</sup>КОЕ - колонии образующие единицы

## 6 ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИНМАТЕРИАЛА ДО И ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ

Согласно выводам дегустационной комиссии среди контрольных образцов, обработанных по традиционным схемам обработки, в образце № 2 (табл. 5) устранен порок. Данный образец имеет чистый гармоничный вкус и букет.

Среди исследовательских образцов, обработанных ДДИ, в образце № 8 полностью устранен "мышинный тон", проявлен гармоничный богатый букет, полный вкус, ощутимы тона выдержки - "кокосового ореха".

В контрольных образцах (№ 3, 4, 5, 6), обработанных бентонитом и активированным углем, устранен "мышинный тон", но при этом качество винного материала не улучшилось.

Обработанный по схеме: ВК→МК→ДДИ→Ф в производственных условиях винный материал "Портвейн белый крымский", в количестве 6 тыс. дал., был разлит и успешно реализован в торговой сети как марочное вино (3 года выдержки в бочке).

На основе оценки физико-химических и органолептических показателей можно сделать вывод, что традиционные способы устраняют порок, но при этом качество винного материала не улучшается, зато обработка древесиной дуба, кроме устранения порока улучшает органолептические показатели и свойства вин за счет обогащения их фенольными и ароматобразующими компонентами древесины дуба (эвгенол, душистые лактоны, ванилин).

Таблица 5

**Органолептическая характеристика виноматериала "Портвейн белый крымский" до и после обработки**

	<b>Исходный образец (0)</b>	Сильный "мышинный тон" в букете и вкусе, отсутствие тонов выдержки	8,0
Контрольные образцы	<b>1</b>	Слабо выраженный "мышинный тон"	8,2
	<b>2</b>	Чистый гармоничный букет и вкус, без "мышинного тона"	8,9
	<b>3</b>	Слабый негармоничный вкус и аромат без "мышинного тона"	8,7
	<b>4</b>	Слабый негармоничный вкус и аромат без "мышинного тона"	8,7
	<b>5</b>	Устранение "мышинного тона", ухудшение аромата и вкуса	8,5
	<b>6</b>	Устранение "мышинного тона", ухудшение аромата и вкуса; вкус пустой, ощутимо содержание спирта	8,5
Опытные образцы	<b>7</b>	Полностью устранен порок, развит гармоничный букет, полный вкус, без "мышинного тона"	9,2
	<b>8</b>	Полностью устранен порок, развит гармоничный богатый букет, полный вкус, ощутимы легкие тона выдержки (кокосового ореха), без "мышинного тона"	9,3
	<b>9</b>	Полностью устранен порок, развит гармоничный букет, полный вкус, без "мышинного тона"	9,2



## **ВЫВОДЫ**

Обработка виноматериалов древесиной дуба измельченной не имеет отрицательного влияния на виноматериалы, а имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными способами лечения.

1. За счет этанолиза и экстракции фенольных веществ, в обработанном виноматериале рН снижается на 0,2-0,3 единицы, увеличивается массовая концентрация фенольных веществ на 5,0-15 мг/дм<sup>3</sup>.

2. В обработанном виноматериале наблюдается снижение массовой концентрации летучих кислот на 0,12-0,24 г/дм<sup>3</sup>, что можно объяснить их адсорбцией древесиной дуба.

3. Обработка улучшает фильтрование виноматериалов, и содействует повышению стабилизации вин против коллоидных помутнений.

4. Исключаются потери винопродукции, связанные с проведением традиционных способов обработки виноматериалов адсорбентами (бентонитом, активированным углем), или другими ресурсозатратными препаратами иностранного происхождения.

5. Устраняются пороки и недостатки вин - исчезает запах и вкус мышинных экскрементов в виноматериалах, имеющих "мышинный тон", частично за счет адсорбции ацетамида древесиной дуба и частично за счет трансформации веществ, обуславливающих появление данного порока, при снижении рН.

6. Виноматериалы после обработки приобретают благородные тона выдержки в дубовой бочке в результате обогащения фенольными веществами и ароматобразующими компонентами древесины дуба (эвгенол, душистые лактоны, и др.).

Вышеописанный способ лечения и устранения порока вин имеющих "мышинный тон", рекомендован для столовых и крепленых вин, как в первичном, так и во вторичном виноделии.

## **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Берг В.А. Биохимическое изучение мышинной болезни // Виноделие и виноградарство СССР. - 1939. - № 3. - С. 7-11.

2. Нилов В.И., Скурихин И.М. Химия виноделия и коньячного производства. - М.: Пищ. пром-сть. - 1960. - 322 с.

3. Нилов В.И., Датунашвили Е.Н.. Переокисленность вин и меры ее предупреждения // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1961. - №7. С. 46-48.

4. Постная А.Н. Теоретические и практические основы прогнозирования, предупреждения и устранения пороков виноградных вин: Дис...докт. техн. наук. - Кишинев. - 1991. - 511 с.

5. Пат. 50046 Україна, МКИ А 7 С12Н1/00. Спосіб обробки подрібненої деревини дубу / Луканін О.С. - Опубл. 15.10.2002. Бюл. № 10.

6. Родопуло А.К. О реакции образования ацетамида в вине// Виноделие и виноградарство СССР. - 1952. - №12. - С. 14-16.

7. "Пат. України, МПК № 72724 А С12G3/07. "Спосіб лікування хвороби вина "мишачий тон" // Луканін О.С., Шелест О.В., Сидоренко О.М. – Опубл. 15.03.2005, бюл. № 3

8. ГУУ19412998.001-99. Древесина дуба измельченная.

9. Унгурян П.Н., Пономарченко В.Б., Парфентьева О.Н. Предупреждение и устранение мышинного тона в вине // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1968. - №11. С. 30-33.

10. Чистович Т.А. Микробиологическая характеристика мышинной болезни вин// Виноделие и виноградарство СССР. – 1939. - №5. С. 9-16

## **РЕЗЮМЕ**

В статье приведены результаты исследований по совершенствованию способа лечения и устранения порока вин - "мышинный тон" с использованием отечественной древесины дуба измельченной (ДДИ). Установлено, что эффективным способом является обработка больного виноматериала смесью специально подготовленной (натуральной и термообработанной) древесины дуба черешчатого (*Quercus robur*). Представлена сравнительная характеристика физико-химических и органолептических показателей виноматериала "Портвейн белый Крымский", обработанного древесиной дуба, в сравнении с традиционными способами лечения. Установлено, что в обработанном древесиной дуба виноматериале, за счет снижения рН на 0,2-0,3 единицы, массовой концентрации летучих кислот на 0,12-0,24 г/дм<sup>3</sup>, а так же, за счет увеличения массовой концентрации фенольных веществ на 5-15 мг/дм<sup>3</sup>, полностью устраняется "мышинный тон", улучшается их фильтруемость, повышается стабильность против коллоидных помутнений, появляются благородные тона выдержки.

## **THE SUMMARY**

In the article the outcomes of researches on perfecting a way of treatment and removal of defect - illness of faults "mousy taint" with usage of domestic timber of an oak granulated are adduced. Is established, that an effective way is the processing ill winematerial by a mix specially prepared (natural and wrought) timber of an oak wood (*Quercus robur*). The comparative characteristic of physicochemical and organoleptic parameters(indexes) winematerial " A Portwine white Crimean ", oak, treated by timber, in matching with conventional ways of treatment is submitted (shown). Is established, that in treated by timber of an oak winematerial, at the expense of a decrease pH on 0,2-0,3 units, percentage by weight of volatile acids on 0,12-0,24 g/l and as, increase of percentage by weight of phenolic matters on 5-15 mg/l, is completely eliminated "mousy taint", their filterability is meliorated, the repeatability against colloidal cloudings is increased, occur of noble tone of endurance.