



**А.Я. Яланецкий**, к.т.н., ст.н.с., зав. сектором коньяка отдела технологии вин, коньяков и вторичных продуктов,  
**Г.В. Таран**, инженер-технолог отдела технологии вин, коньяков и вторичных продуктов,  
**В.А. Загоруйко**, доктор, профессор, член-корр. НААН, и.о. директора,  
**В.А. Таран**, к.т.н., ст.н.с. лаборатории вторичных продуктов отдела технологии вин, коньяков и вторичных продуктов,  
**Н.А. Шмигельская**, м.н.с. лаборатории тихих вин отдела технологии вин, коньяков и вторичных продуктов  
 Национальный институт винограда и вина «Магарач»

## ИЗМЕНЕНИЕ ФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СТОЛОВЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ ИЗ ВИНОГРАДА СОРТА ЦИТРОННЫЙ МАГАРАЧА ПРИ ОБРАБОТКЕ БЕНТОНИТОМ

Классические сорта винограда составляют основную долю площадей виноградников в странах развитого виноградарства и виноделия. В условиях Украины классические сорта винограда вместе с преимуществами имеют ряд недостатков: невысокая урожайность, слабая устойчивость к морозам, склонность к различного рода заболеваниям.

Развитие виноделия в Украине, как это показала отечественная и зарубежная практика, возможно путем закладки новых виноградников саженцами высоких селекционных категорий. В НИВиВ «Магарач» создана группа новых технических сортов винограда с улучшенными агробиологическими свойствами, одним из которых является Цитронный Магарача. Однако, технологические свойства Цитронного Магарача малоизучены, что обуславливает необходимость разработки индивидуальных параметров технологии выработки вин.

Исследование заключалось в изучении технологических параметров производства столовых вин из винограда сорта Цитронный Магарача с применением различных доз бентонита на стадиях: виноград, мезга, сусло, их влияние на фенольный комплекс получаемых виноделий, разработка рекомендаций при производстве столовых вин из сорта Цитронный Магарача

Объектом исследований являлись столовые виноделия из сорта винограда Цитронный Магарача, выработанные методом микровиноделия в сезоны виноделия 2009-2012 гг. в условиях ГП АФ «Магарач», с. Вилино, Бахчисарайский район, АР Крым (Вилино) и ГП «Ливадия», п. Ливадия, г. Ялта (Ливадия).

Контролем служил виноделий из Цитронного Магарача, выработанный по той же технологической схеме, без обработок бентонитом.

Физико-химические характеристики виноделий исследовали общепринятыми в виноделии методами анализа, общее содержание фенольных веществ определяли фотоколориметрически с использованием реактива Фолина-Чокальтеу. Идентификацию полифенолов производили ме-

*Изучено влияние обработок различными дозами бентонита винограда, мезги и сусла для выработки виноделий Цитронного Магарача. Оптимальные результаты получены при обработке мезги дозами 0,5-0,75 г/дм<sup>3</sup>.*

Ключевые слова: сусло, мезга, органолептический анализ, полимерные фенольные вещества.

тодом ВЭЖХ с использованием хроматографической системы Аджилент 1100 с диодно-матричным детектором. Полученные экспериментальные данные подвергли математической обработке.

Виноделия выработывали по следующей технологии: сбор винограда осуществляли по мере достижения им технологической зрелости в соответствии с ДСТУ 2366:2009 Виноград свежий технический. Технические условия и перерабатывали «по - белому» способу. Рабочий водный раствор диоксида серы вводили в мезгу в количестве 50 мг/дм<sup>3</sup> во все варианты, а бентонит - в виде суспензии (массовой концентрации 10 г/100 см<sup>3</sup>) в виноград, мезгу и сусло в количестве: 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 и 2,0 г/дм<sup>3</sup>. Отбор сусла проводили из расчета 55 дал из 1 т винограда. Сусло осветляли путем отстаивания при температуре 18-20°C в течение 18 ч. Сбраживание проводили "насухо" при температуре 18-20°C с использованием расы дрожжей 47К. После осветления и брожения виноделия снимали с дрожжей с введением диоксида серы в количестве 50 мг/дм<sup>3</sup>. В изучаемых образцах объемная доля этилового спирта была в пре-

Таблица 1  
**Массовая концентрация фенольных веществ в столовых виноделиях Цитронный Магарача, обработанных различными дозами бентонита**

| Доза бентонита, внесённая в виноград (г/кг) мезгу, сусло (г/дм <sup>3</sup> ) | Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup> |                 |                 |
|---|---|-----------------|-----------------|
|   | суммы   | мономерных форм | полимерных форм |
| <i>Ливадия</i>  |   |                 |                 |
| Контроль (без обработки)  | 665   | 428             | 237             |
| <i>Виноград</i>   |   |                 |                 |
| 0,25  | 610   | 393             | 217             |
| 0,75  | 570   | 378             | 191             |
| 1,5   | 390   | 275             | 115             |
| <i>Мезга</i>  |   |                 |                 |
| 0,25  | 650   | 421             | 229             |
| 0,75  | 585   | 370             | 215             |
| 1,5   | 597   | 374             | 223             |
| <i>Сусло</i>  |   |                 |                 |
| 0,25  | 640   | 418             | 222             |
| 0,75  | 590   | 373             | 217             |
| 1,5   | 593   | 372             | 221             |
| <i>Вилино</i>   |   |                 |                 |
| Контроль (без обработки)  | 670   | 460             | 210             |
| <i>Виноград</i>   |   |                 |                 |
| 0,5   | 655   | 450             | 205             |
| 1,0   | 605   | 410             | 195             |
| 2,0   | 540   | 377             | 163             |
| <i>Мезга</i>  |   |                 |                 |
| 0,5   | 645   | 448             | 197             |
| 1,0   | 633   | 427             | 206             |
| 2,0   | 650   | 459             | 191             |
| <i>Сусло</i>  |   |                 |                 |
| 0,5   | 632   | 436             | 196             |
| 1,0   | 620   | 421             | 199             |
| 2,0   | 645   | 458             | 187             |



делах 11,8-13,0% (Вилано) и 12,5-14,0% (Ливадия); а массовая концентрация титруемых кислот 6,5 и 5,5 г/дм<sup>3</sup> соответственно.

Известно, что фенольные вещества влияют на формирование типа, качества, стабильности и органолептических характеристик вина. При обработке бентонитом удаляются белковые вещества, в том числе окислительные ферменты, вследствие чего поглощение кислорода сусликом почти полностью прекращается, что предотвращает окисление полифенолов и других веществ, тем самым препятствуя образованию темноокрашенных продуктов конденсации хинонов, что положительно влияет на качество вина [3].

В связи с этим была изучена массовая концентрация фенольных веществ в столовых виноматериалах Цитронный Магарача, при приготовлении которых использовали бентонит на различных этапах. Результаты приведены в табл.1.

Из табл.1 следует, что массовая концентрация суммы фенольных веществ в контрольных виноматериалах из сорта винограда Цитронный Магарача наблюдается на уровне 665-670 мг/дм<sup>3</sup> не зависимо от почвенно-климатических условий произрастания, в т.ч. 31,3-35,6% полимерных и 64,4-68,7% мономерных форм фенольных веществ (рис. 1).

Установлено, что обработка бентонитом винограда перед его дроблением способствует снижению массовой концентрации фенольных веществ в виноматериале, прямо пропорционально количеству заданного бентонита:

- при 0,25 г/дм<sup>3</sup> - от 2,2-8,3%,
- при 0,75 г/дм<sup>3</sup> - от 9,7-14,3%,
- при 1,5 г/дм<sup>3</sup> - от 19,4-41,4%.

Снижение доли (%) фенольных веществ в виноматериалах из винограда, обработанного бентонитом, приведены в табл. 2 и на рис.2. Вероятно, что снижение фенольного комплекса происходит по причине ингибирования пектолитических ферментов винограда, которые разрушают стенки клеток ягоды.

При обработке мезги и сусли дозами бентонита 0,25-1,0 г/дм<sup>3</sup> содержание суммы фенольных веществ в полученных виноматериалах несколько снижается, а при повышенных дозах 1,5-2,0 г/дм<sup>3</sup> снижение содержания фенольных веществ происходит в меньшей степени, т.к. реагирующая часть фенольных веществ с бентонитом удалена при меньших его концентрациях. Оптимальная доза

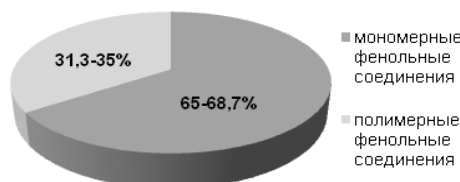


Рис. 1 Содержание фенольных соединений в виноматериале Цитронный Магарача, в том числе их полимерных и мономерных форм.

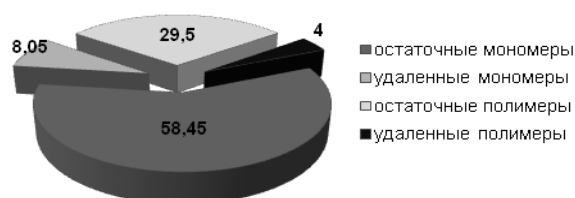


Рис. 2 Среднее значение форм фенольных веществ (%) в виноматериалах Цитронный Магарача при обработке винограда бентонитом (0,75 г/дм<sup>3</sup>).

бентонита при обработке мезги и сусли составляет 0,5-0,75 г/дм<sup>3</sup>.

Для изучения качественного состава фенольных веществ, входящих в фенольный комплекс винограда Цитронный Магарача и реагирующих с бентонитом, были определены их отдельные компоненты. Результаты представлены в табл. 3.

Из табл. 3 следует, что в виноматериалах идентифицированы: класс оксисбензойных кислот - галловая и сиреневая кислоты, а также оксикоричные кислоты - кафтаровая кислота, каутаровая кислота. Установлено, что при повышении дозировок бентонита происходит снижение количества каутаровой (до 58,8%) и кафтаровой (до 39%) кислот. Массовая концентрация остальных компонентов существенно не изме-

Таблица 2  
**Снижение содержания форм фенольных веществ в виноматериалах Цитронный Магарача при обработке винограда бентонитом**

| Доза бентонита, г/кг | Снижение доли форм фенольных веществ, % |                 |                 |
|----------------------|---|-----------------|-----------------|
|                      | суммы                                   | мономерных форм | полимерных форм |
| <i>Ливадия</i>       |   |                 |                 |
| 0,25                 | 8,3                                     | 6,3             | 2,0             |
| 0,75                 | 14,3                                    | 8,6             | 5,9             |
| 1,5                  | 41,4                                    | 24,1            | 17,3            |
| <i>Вилано</i>        |   |                 |                 |
| 0,5                  | 2,2                                     | 1,5             | 0,7             |
| 1                    | 9,7                                     | 7,5             | 2,2             |
| 2                    | 19,4                                    | 12,4            | 7,0             |

Таблица 3  
**Массовая концентрация компонентов фенольных веществ в столовых виноматериалах Цитронный Магарача при обработке различными дозами бентонита винограда, мезги и сусли**

| Доза бентонита, г/дм <sup>3</sup> / г/кг | Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup> |                   |                    |                    |                |               |                        |           |
|--|---|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|---------------|------------------------|-----------|
|  | Галловая кислота                          | Сиреневая кислота | Кафтаровая кислота | Каутаровая кислота | (-)-Эпикатехин | (+)-D-Катехин | Кверцетин-3-О-гликозид | Кверцетин |
| <i>Ливадия</i>                           |   |                   |                    |                    |                |               |                        |           |
| Контроль                                 | 1,3                                       | 3,2               | 87,2               | 17,7               | 9,4            | 50,3          | 1,9                    | 0,25      |
| <i>виноград</i>                          |   |                   |                    |                    |                |               |                        |           |
| 0,25                                     | 1,0                                       | 2,9               | 86,9               | 17,0               | 11,7           | 48,4          | 2,3                    | 0,2       |
| 0,75                                     | -   | 3,5               | 73,1               | 12,6               | 10,1           | 47,7          | 3,3                    | 0,4       |
| 1,5                                      | -   | 2,3               | 52,9               | 7,1                | 4,6            | 26,6          | 2,0                    | -         |
| <i>мезга</i>                             |   |                   |                    |                    |                |               |                        |           |
| 0,25                                     | 1,5                                       | 3,0               | 85,4               | 16,2               | 10,0           | 50            | 3,1                    | 0,5       |
| 0,75                                     | 1,2                                       | 3,8               | 83,2               | 15,4               | 9,6            | 46            | 3,0                    | 0,3       |
| 1,5                                      | -   | 2,3               | 77,3               | 14,5               | 9,4            | 44            | 2,7                    | -         |
| <i>сусли</i>                             |   |                   |                    |                    |                |               |                        |           |
| 0,25                                     | -   | 2,9               | 82,4               | 14,8               | 9,7            | 45,1          | 3,0                    | -         |
| 0,75                                     | -   | 2,5               | 79,9               | 13,5               | 10,0           | 43,0          | 2,8                    | -         |
| 1,5                                      | 1,2                                       | 3,2               | 72,7               | 11,6               | 8,9            | 41,4          | 2,9                    | -         |
| <i>Вилано</i>                            |   |                   |                    |                    |                |               |                        |           |
| Контроль                                 | 1,95                                      | 3,4               | 159,0              | 23,6               | 7,5            | 65,8          | 3,3                    | 0,6       |
| <i>виноград</i>                          |   |                   |                    |                    |                |               |                        |           |
| 0,5                                      | 1,8                                       | 3,2               | 153,0              | 23,6               | 7,1            | 65,8          | 3,2                    | 0,6       |
| 1,0                                      | 1,5                                       | 3,0               | 140,3              | 22,4               | 6,5            | 58,4          | 3,0                    | 0,4       |
| 2,0                                      | 1,2                                       | 2,8               | 125,8              | 22,0               | 5,2            | 44,9          | 2,7                    | 0,4       |
| <i>мезга</i>                             |   |                   |                    |                    |                |               |                        |           |
| 0,5                                      | 1,5                                       | 3,3               | 150,2              | 23,7               | 6,2            | 63,2          | 3,2                    | 0,4       |
| 1,0                                      | 1,3                                       | 3,4               | 145,2              | 22,3               | 7,3            | 60,1          | 3,3                    | 0,3       |
| 2,0                                      | 1,2                                       | 3,1               | 130,3              | 20,0               | 4,5            | 58,6          | 2,2                    | 0,3       |
| <i>сусли</i>                             |   |                   |                    |                    |                |               |                        |           |
| 0,5                                      | 0,9                                       | 3,0               | 152,3              | 20,5               | 2,4            | 57,1          | 2,7                    | 0,7       |
| 1,0                                      | 0,9                                       | 3,2               | 140,2              | 24,8               | 5,5            | 69,4          | 3,4                    | 0,5       |
| 2,0                                      | -   | 3,3               | 135,2              | 19,8               | 4,7            | 60,1          | 2,0                    | 0,5       |



нилась.

Результаты органолептического анализа столовых виноматериалов Цитронный Магарача в зависимости от количества заданного бентонита и от места его внесения в технологической схеме приготовления виноматериалов (виноград, мезгу и сусло) представлены на рис. 3.

При изучении влияния дозы бентонита при различных технологических этапах в процессе приготовления столовых виноматериалов на их дегустационную оценку установлено:

- обработка винограда бентонитом существенно не влияет на дегустационную оценку виноматериалов и находится на уровне 7,6 баллов;

- при внесении бентонита в мезгу наблюдается тенденция снижения дегустационной оценки пропорционально увеличению дозы бентонита;

- при обработке бентонитом сусла имеется тенденция увеличения дегустационной оценки, которая наблюдается при дозе бентонита в пределах 0,75-1,25 г/дм<sup>3</sup> соответственно по Ливадии и Вилино.

Дегустационные оценки образцов из Вилино в зависимости от применяемых доз бентонита находились в диапазоне от 7,55 до 7,85 баллов. Контрольный образец оценен в 7,78 баллов. Образцы характеризовались соломенным цветом с ярким, пряно-цитронным ароматом и гармоничным, мягким, плодово-цитронным вкусом.

Образцы из Ливадии оценены в диапазоне от 7,63 до 7,8 баллов с соломенным цветом и ярким, пряно-плодово-травянистым ароматом, гармоничным, мягким, плодовым вкусом. Контрольный образец получил 7,75 баллов.

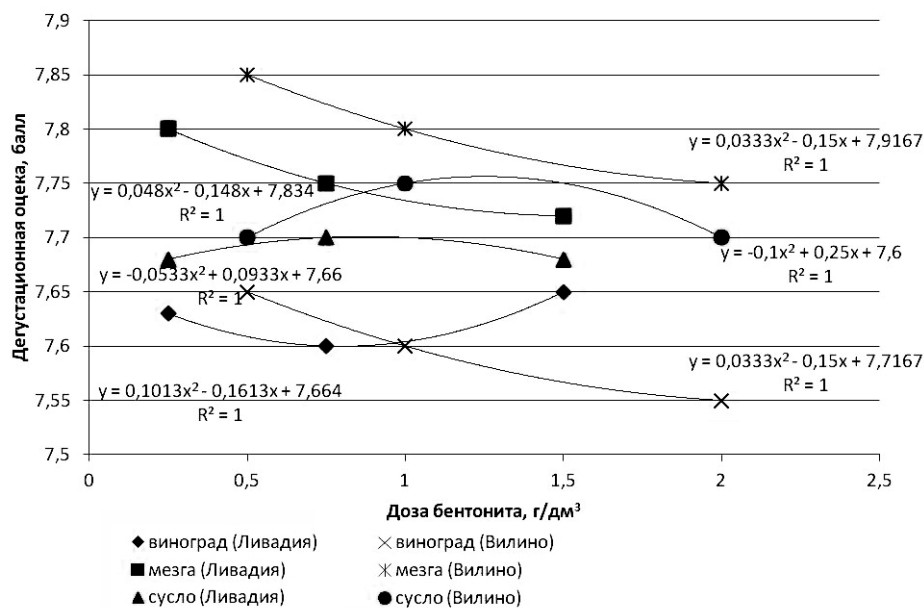


Рис. 3. Органолептический анализ столовых виноматериалов Цитронный Магарача, в зависимости от количества введенного бентонита (Вилино, Ливадия).

Таким образом, обработка различными дозами бентонита винограда, мезги и сусли значительно влияет на фенольный комплекс и органолептическую характеристику приготовленных виноматериалов из сорта винограда Цитронный Магарача. Оптимальные результаты получены при обработке мезги дозами 0,5- 0,75 г/дм<sup>3</sup>.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы техникохимического контроля в виноделии/ Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.

2. Запроматов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений. – М.: Высшая школа, 1974. – 214 с.

3. Кишковский З.Н. Химия вина/ З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин. – М.: Агропромиздат, 1988. – 254 с.

4. Маркосов В.А., Агеева Н.М. Биохимия, технология и медико-биологические особенности красных вин. – Краснодар, 2008. – 224 с.

Поступила 05.04.2013

© А.Я. Яланецкий, 2013

© Г.В.Таран, 2013

© В.А.Загоруйко, 2013

© В.А.Таран, 2013

© Н.А.Шмигельская, 2013