

Кушнерева Елена Викторовна, Агеева Наталья Михайловна

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ КИСЛОТОПОНИЖЕНИЯ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2010/8/26.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2010. № 8 (39). С. 80-84. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2010/8/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 634.85

Елена Викторовна Кушнерева, Наталья Михайловна Агеева
ГНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ КИСЛОТОПОНИЖЕНИЯ[©]

Исследования специалистов научного центра виноделия ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии за последние 20 лет показали, что даже при достижении требуемых кондиций по массовой концентрации сахаров, содержание органических кислот в виноградной ягоде, в том числе яблочной, остается высоким (в сумме 12-14 г/дм³). Быстрые изменения в кислотном-сахарном балансе происходят в начале созревания ягоды. Главный фактор для определения потенциала винограда – присутствие адекватных уровней органических кислот. Винная и яблочная кислоты составляют 69-92% от общей суммы органических кислот в виноградной ягоде. В отличие от большинства органических кислот, метаболическое происхождение винной кислоты объясняется окислительным метаболизмом сахара. Яблочная кислота, накопленная в мякоти в конце первой фазы роста, достигает своего максимума до начала созревания. Фотосинтез в листьях и зеленой ягоде ответственен за накопление 50% кислоты. Снижение концентрации яблочной кислоты в период созревания связано с резким окислением малатов. Яблочная кислота в этот период используется как источник энергии для дыхания. Прохладный климат провоцирует образование высоких концентраций яблочной кислоты, жаркий наоборот.

Кроме перечисленных кислот, в вине содержатся лимонная, янтарная, молочная и уксусная кислоты, образующиеся в процессе брожения.

Высокие концентрации яблочной кислоты оказывают влияние не только на вкус вина, но и на стойкость вина к помутнениям, в том числе биологической природы.

В настоящее время в арсенале виноделов имеются как физико-химические, так и биологические способы снижения кислотности виноградного сусла и вина.

К химическим способам кислотопонижения сусла и виноматериалов относится мелование и осаждение двойной соли винной и яблочной кислот, обработка хитозансодержащими препаратами; к физико-химическим – ионообмен, электродиализ и обработка холодом.

Химическое кислотопонижение ведут с использованием углекислых солей кальция или калия, или кислого углекислого калия (бикарбонат). Дозу, необходимую для понижения титруемой кислотности на 1 г/дм³, рассчитывают по величине стехиометрических коэффициентов соответствующих реакций. Применять химическое понижение кислотности рекомендуется только для сусел с кислотностью выше 13 г/дм³ и вин с титруемой кислотностью не менее 10 г/дм³. Оптимальными являются дозы, рассчитанные на понижение титруемой кислотности не более, чем на 3 г/дм³. Для понижения кислотности сусла чаще применяют мел пищевой высшей степени очистки, несколько раз промытый водой. Рекомендуется вносить мел (0,67 г/дм³ уменьшает содержание винной кислоты на 1 г/дм³) небольшими порциями при непрерывном перемешивании в сусло, предварительно осветленное и сульфитированное до 100 мг/дм³ общего сернистого ангидрида. Через 12-20 ч. сусло снимают с осадка.

Для снижения кислотности вин предпочтительно применять бикарбонат калия, так как после обработки вина получают более мягкими и гармоничными во вкусе и устойчивыми к помутнениям, вызываемым избытком кальция.

Вина обрабатывают после снятия с осадка, сульфитации и осветления. Если предполагается в дальнейшем вести процесс биологического кислотопонижения, то доза сульфитации не должна превышать 10 мг/дм³ свободного SO₂.

Недостатком этого способа является то, что кислотность снижается за счет уменьшения концентрации винной кислоты, так как константа диссоциации винной кислоты больше, чем яблочной, поэтому яблочная кислота остается в растворе.

В двойной соли содержатся нейтральные соли кальция - яблочная кислая природная левовращающая и винокислотная природная правовращающая в пропорции 1:1 в совокупности с 8 молями кристаллизационной воды.

Если нужно очень глубоко провести снижение кислотности, необходимо начинать с сусла, если необходимо скорректировать небольшой избыток кислотности - с вина.

Контроль за процессом химического кислотопонижения ведут по следующим показателям: титруемые кислоты, pH, содержание винной кислоты, количество последней не должно быть ниже 1 г/дм³, кальция - не более 100 г/дм³.

Обработка высококислотных вин хитозансодержащими сорбентами, позволяет снизить концентрацию винной кислоты на 14%, молочной на 5, а лимонной на 8%. Однако в обработанном вине появляется посторонний тон идентифицируемый как аромат крабовых палочек.

Электродиализ и ионный обмен относятся к физико-химическим методам кислотопонижения. При использовании этих способов из соков и вин удаляется как яблочная, так и винная кислоты, что является одним из основных недостатков.

Обработка холодом позволяет уменьшить концентрацию органических кислот, в частности винной, однако согласно нашим исследованиям эти изменения не существенны и не могут обеспечить гармоничность вкуса вина и его устойчивость к помутнениям.

Таблица 1.

Влияние физико-химических способов кислотопонижения на содержание в вине катионов и органических кислот

Наименование вина	Массовая концентрация			
	мг/дм ³		г/дм ³	
	калий	кальций	винная	яблочная
Контроль (без обработки)	910	119	5,2	6,2
Обработка: холодом	620	101	4,1	4,7
карбонатом кальция	890	152	1,0	3,9
бикарбонатом калия	1090	102	1,8	5,2
неоантацидом	870	110	0,9	3,4

Наиболее результативным является биохимический способ кислотопонижения, вызываемый развитием молочнокислых бактерий. Улучшение качества вина при биологическом кислотопонижении сопровождается увеличением его стабильности, так как отсутствие яблочной кислоты до некоторой степени уменьшает возможность бактериальных помутнений. Вместе с тем, влияние органических кислот на качество вин не ограничивается только воздействием на вкус и стабильность, но проявляется также в направленности окислительно-восстановительных реакций при формировании и выдержке вина путем воздействия на величину ОВ-потенциала.

Основным свойством молочнокислых бактерий, по которому они выделены в отдельную группу микроорганизмов, является их способность образовывать в качестве главного продукта брожения молочную кислоту.

В вине идентифицировано 4 рода и 9 видов молочнокислых бактерий (Wibowo и др., 1988 г.): *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*. Необходимо принимать во внимание риски, связанные со спонтанным процессом яблочно-молочного брожения. *Brettanomyces*, *Pediococcus* приносят наибольший вред, они вызывают заболевание десертных и крепких вин, потребляя сахара, вызывают процесс молочнокислого брожения, увеличивают массовые концентрации титруемых и летучих кислот. Наиболее адаптированными для проведения яблочно-молочного брожения являются штаммы вида *Oenococcus oeni*, которые не сбрасывают лимонную кислоту и арабинозу. Это гетероферментативный вид присутствующий на виноградной ягоде.

Вино – это среда, содержащая факторы, ограничивающие развитие молочнокислых бактерий. Оптимальная температура яблочно-молочного брожения колеблется в пределах 20-25°C. Процесс прекращается при температуре выше 30°C. Ингибирующую роль на развитие бактерии - кислотопонижателей оказывает диоксид серы. Этиловый спирт в концентрациях свыше 14-15% об. резко тормозит обмен веществ этих бактерий. Абсолютный предел рН находится около 2,9, ниже которого вызвать размножение бактерий невозможно. Лимитирующими факторами яблочно-молочного брожения являются наличие больших количеств фенольных веществ (свыше 500 мг/дм³), винной кислоты (свыше 4 г/дм³) и недостаточное содержание яблочной кислоты (1-1,5 г/дм³). В красных винах содержание винной кислоты очень мало и, как правило, количество ее значительно меньше яблочной. В белых винах соотношение этих кислот обратное: винной содержится больше, чем яблочной, или равное количество. Кстати, считается оптимальным содержание винной и яблочной кислоты в винах в соотношении 2:1. В красных винах значение рН выше (рН 3,7 и 3,2 при титруемой кислотности 8-10 г/дм³), чем в белых (рН 3-3,1 при титруемой 8-9 г/дм³).

Вино, в котором протекает яблочно-молочное брожение, имеет легкую опалесценцию, биомасса бактерий при взбалтывании образует шелковистые волны, при дегустации образца вина чувствуется насыщенность углекислотой и пощипывание во рту.

Для возбуждения процесса яблочно-молочного брожения, не начавшегося в силу отсутствия флоры молочнокислых бактерий, применяют разводки культур бактерий или разводки из виноматериалов с активным процессом кислотопонижения.

Чистая культура должна быть кислотовыносливой (развиваться при рН 2,9-3,2), использовать яблочную кислоту и не давать побочных продуктов. Такими свойствами обладают штаммы гетероферментативных анаэробных факультативных грамположительных кокков эллипсоидной формы ацидофильных бактерий *Oenococcus oeni*. Способны к росту при концентрации этанола более 10% об. в присутствии диоксида серы (сульфиты).

Наиболее распространенным способом остановки яблочно-молочного брожения является добавление диоксида серы в концентрации 150-180 мг/дм³. Недостатком этого приема является то, что в больших дозах диоксид серы отрицательно влияет на организм человека как при работе с ним, так и при употреблении виноматериалов, полученных с его использованием.

Вторым по частоте применения является метод пастеризации виноматериала перед розливом. Однако недостаток этого способа – появление во вкусе и аромате уваренных тонов.

При окончательном фильтровании вин обычно используют плотные диатомитовые, пластинчатые или мембранные фильтры. Последние с размером пор от 0,45 до 0,65 мкм стали применяться для полного удаления бактерий и дрожжей особенно там, где стараются избежать применения таких противомикробных соединений как фумарат, сорбат или диметилдикарбонат. Сорбат не эффективен относительно большинства присутствующих бактерий, и последующая их активность в бутылке может привести к формированию аромата герани.

Полифенолы тормозят развитие нежелательных микроорганизмов в винах, ввиду чего красные вина микробиологически более устойчивы, чем белые. Было выявлено тормозящее воздействие кумаровой кислоты, прокатехинов и антоцианов на развитие *O.oeni*.

Мы исследовали действие танина на процесс яблочно-молочного брожения. Результаты исследований показали, что при концентрации танина 0,5 г/дм³ не оказывало влияния на процесс превращения яблочной кислоты в молочную. Внесение танина в концентрации 1,5 г/дм³ не изменило начальных концентраций органических кислот.

Так как танин оказывает ингибирующее действие на молочнокислые бактерии и процесс ЯМБ можно проводить как в эмалированных резервуарах, так и в дубовой таре далее мы подвергли изучению процесс ЯМБ в дубовой таре.

В результате яблочно-молочного брожения на старой дубовой клепке наблюдалось снижение концентрации яблочной кислоты до 50%. Сравнивая содержание летучих компонентов в опытных образцах с контролем, можно отметить увеличение содержания альдегидов, летучих кислот, эфиров и ацеталей, причем концентрация этих компонентов немного выше в варианте, сброженном молочнокислыми бактериями на старой дубовой клепке.

Это объясняется тем, что поры древесины дуба в старой клепке под действием ЯМБ становятся такими же доступными для этилового спирта как и при использовании новой, специально подготовленной клепки.

Известно, что при выдержке виноматериалов в дубовой бочке российского и французского производства, качество виноматериалов идентично. В связи с ранее приведенными результатами исследований, мы задались целью установить степень влияния ЯМБ в дубовой таре из российского и французского дуба на концентрацию экстрагированных ароматических компонентов.

Таблица 2.

Изменение летучих компонентов в виноматериалах, выдержанных на дубовой клепке

Наименование компонента	Варианты опытов			
	Русский дуб		Французский дуб	
	Контр. 1	Вар. 1	Контр. 2	Вар. 2
Сивушные масла: 2-бутанол	1,12	1,21	1,09	1,19
1-пропанол	20,15	19,45	21,11	20,68
изобутанол	58,77	59,87	58,96	60,11
н-бутиловый спирт	1,45	1,12	1,41	1,23
изоамиловый спирт	172,68	168,74	172,34	161,86
Н-амиловый спирт	0,23	0,42	0,21	0,39
Н-пропиловый спирт	18,76	22,96	17,28	23,45
2-фенилэтанол	35,77	36,01	35,78	58,98
2,3-бутандиол	38,72	40,01	39,15	38,04
ванилин	1,0	1,4	0,7	0,9
фурфурол	0,019	0,032	0,009	0,011
Дегустационная оценка	8,75	8,92	8,72	8,80

Анализ данных Табл. 2 показывает, что по сравнению с контролем в опытных образцах изменилось содержание ароматических компонентов, причем в варианте с русским дубом увеличилось содержание ванилина и фурфурола, а с французским – 2-фенилэтанола. В вариантах 1 и 2 по сравнению с контролем отмечено увеличение содержания таких высших спиртов, как н-амиловый и н-пропиловый, обладающих приятным цветочным и фруктовыми ароматами, и снижение концентрации изоамилового и н-бутилового, обладающих «сивушным» оттенком. По органолептической оценке, вариант 1 имеет более высокую дегустационную оценку, чем вариант 2, что обусловлено, по-видимому, появлением «древесного» тона, присущего французскому дубу.

Таким образом, в русском дубе запас лигнина больше, чем во французском, и биологическое кислотопо-
нижение с помощью молочнокислых бактерий способствует усилению экстракции из более глубоких слоев
зерен лигнина.

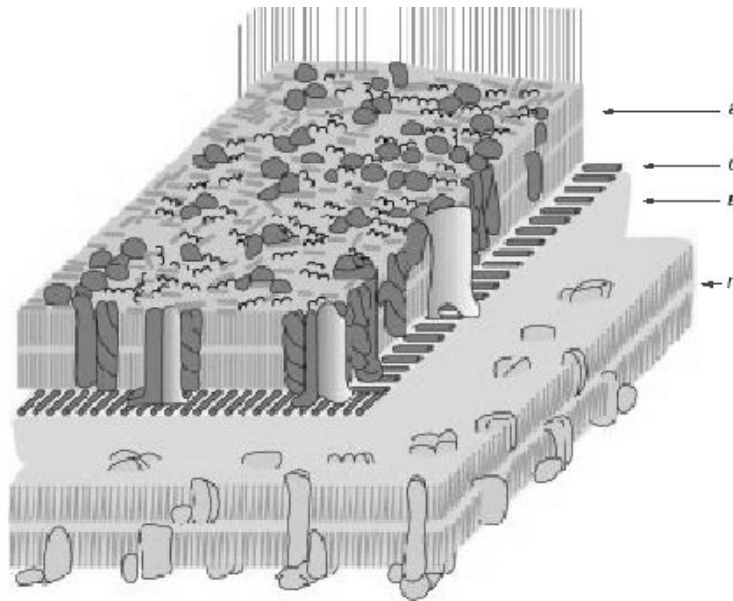


Рис. 1. Схема строения клеточной оболочки грамотрицательных бактерий:
а - внешняя мембрана, б - пептидогликан, в - периплазма, г - цитоплазматическая мембрана

Так как для ингибирования молочнокислых бактерий танина не достаточно, мы изучили действие фер-
мента лизоцима на ультраструктуру клеток бактерий, оболочки и клеточного содержимого на границе кон-
такта с оболочкой. Контактывание клетки с лизоцимом приводит как к изменению проницаемости клеток,
так и изменению химического состава цитоплазмы и разрушению клетки.

В процессе лизиса бактериологической клетки лизоцим разрушает пептидогликан, виноматериал обога-
щается хитиновыми веществами, положительно влияющими на стабильность, так как являются сорбентами
животного происхождения.

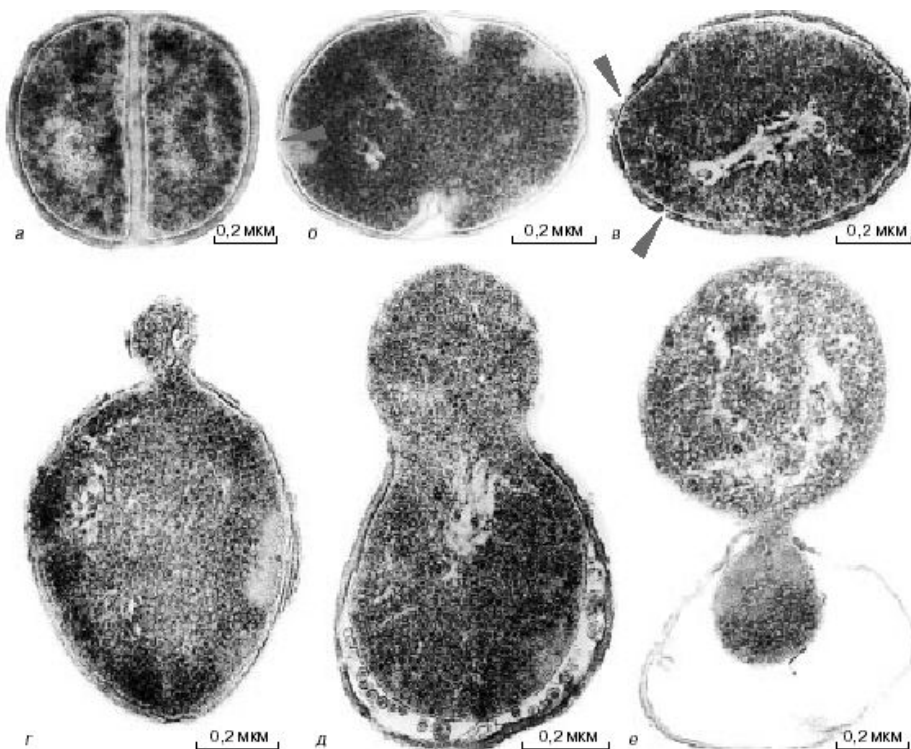


Рис. 2. Динамика изменения структуры клетки бактерий под воздействием фермента лизоцима,
где а - исходная клетка, б-е - после воздействия лизоцима

На основе этих данных был разработан способ, предусматривающий обработку виноматериала на стадии ЯМБ смесью лизоцима и танина 239 и 65 мг/дм³ соответственно.

В связи с этим целью работы явилось выявление степени влияния яблочно-молочного брожения и его останковки с помощью фермента лизоцима на стабильность вин к кристаллическим помутнениям. В качестве объектов исследования использованы виноматериалы с высокой концентрацией яблочной кислоты и катионов калия, кальция.

Проведенные тестирования и дополнительные исследования показали, что основной причиной неэффективности обработки холодом и отсутствия розливостойкости вин является высокая концентрация яблочной кислоты. Снижение концентрации яблочной кислоты, а также последующая обработка лизоцимом способствовали достижению сбалансированности состава виноматериалов по концентрациям органических кислот и катионов металлов. Вследствие чего указанные образцы приобрели устойчивость к кристаллическим помутнениям. Проведение яблочно-молочного брожения способствует профилактике помутнений кристаллической природы.

В результате проведенных исследований и научного обоснования выбранных технологических приемов нами была модифицирована технология производства натуральных сухих вин, включающая биологическое кислотопонижение с применением молочнокислых бактерий.

УДК 911.373.3

Сергей Викторович Панков

Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина

МЕТОДИКА ВЫДЕЛЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ГРАНИЦ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ[©]

В географических исследованиях актуальным является вопрос о методике выделения ландшафтных границ сельских поселений. В зависимости от степени контрастности, по данному критерию применяются два метода (Рис. 1).

Первый – основывается на качественных показателях, таких, как наличие селитебных элементов (построек и улиц) с чередованием собственно селитебных элементов и мелкоконтурных видов сельскохозяйственного, лесохозяйственного, водохозяйственного и других видов землепользования; здесь наблюдается качественный скачок, т.е. резкий переход на разнородные крупноконтурные виды землепользования. Для исследования ландшафтных границ по этому методу были использованы планы землеустройства.

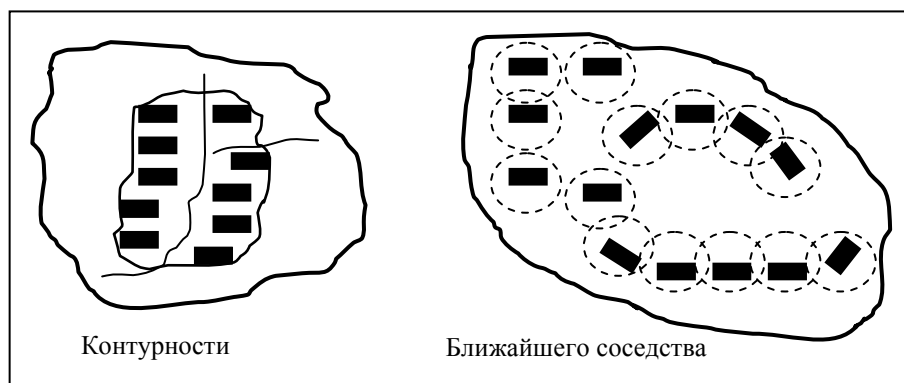


Рис. 1. Методы выделения ландшафтных границ поселения

Такие материалы в исследовании поселений применяются сравнительно давно. Для более общего исследования поселений можно пользоваться и материалами аэрофотосъемки [3]. Но не всегда данные материалы доступны. Без них определить границу поселений крайне трудно, так как последняя определяется совмещением этих материалов с полевыми исследованиями.

Второй метод применяется при наличии плавной переходной зоны, когда провести ландшафтную границу по рассмотренному выше методу становится труднее. Данный метод основывается на количественном показателе – расстоянии между дворами. В основу исследования берется метод ближайшего соседства, где максимальное расстояние между дворами 150 м; дворы, расположенные далее этого расстояния, не относятся к рассматриваемому поселению. Расстояние 150 м общепринято [2] и хорошо согласуется с нашими исследованиями о зрительной взаимосвязи дворов, но данный показатель должен быть уточнен для поселений любого ранга (величины).