

Автореф.
Е 48

проф. Зайко В. Ф.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
УКРАИНСКОЙ ССР

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

ЕРОФЕЕВА Анастасия Андреевна

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МАДЕРИЗАЦИИ И РАЗРАБОТКА
НОВЫХ МЕТОДОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВИНА ТИПА МАДЕРА

Диссертация написана
на русском языке

Специальность № 05.18.08 Технология виноградных и
плодовоягодных напитков и вин

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание
ученой степени кандидата
технических наук

Одесса. 1973

См

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
УКРАИНСКОЙ ССР

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

ЕРОФЕЕВА Анастасия Андреевна

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МАДЕРИЗАЦИИ И РАЗРАБОТКА
НОВЫХ МЕТОДОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВИНА ТИПА МАДЕРА

Диссертация написана
на русском языке

Специальность № 05.18.08 Технология виноградных и
плодовоягодных напитков и вин

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание
ученой степени кандидата
технических наук

Переучет 1985

V 014426

Одесса. 1973

ОНАХТ 21.12.11

Исследование процесс



v014426

Работа выполнена в Одесском технологическом институте
пищевой промышленности имени М.В.Ломоносова

Научный руководитель —
доктор технических наук, профессор
А.А.ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ

Официальные оппоненты :

доктор технических наук Н.Б.КАЗУМОВ
доктор химических наук В.И.НИЛОВ
кандидат технических наук В.Ф.ЛИГВИНОВ

Ведущее предприятие :

Украинский научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия им. В.Е.Таирова

Автореферат разослан 30 июля 1973 г.

Защита диссертации состоится на заседании Ученого Совета
Одесского технологического института пищевой промышленности
им. М.В.Ломоносова.

~~21 сентября~~ 1973 г.
26 октября

Ваши отзывы в 2-х экземплярах просим прислать по адресу :
г. Одесса, ГСП - 510, ул. Свердлова, 112. Технологический
институт пищевой промышленности им. М.В.Ломоносова.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.



В В Е Д Е Н И Е

Большую роль в ускорении выпуска продукции играют разработка и внедрение новых технологических методов, позволяющих сократить производственный цикл, снизить расход материалов, улучшить качество выпускаемой продукции и повысить культуру производства.

В винодельческой промышленности наиболее перспективными в этом направлении следует считать разработку непрерывных, а также усовершенствование периодических методов получения марочных и ординарных вин, в частности мадерн.

Возникновение производства вина типа мадера относится к эпохе великих географических открытий, когда было замечено приобретение вином новых специфических качеств при перевозке его через экватор в условиях высоких температур.

Долгое время мадеру готовили путем выдержки виноматериалов в дубовых бочках на солнечных площадках, а впоследствии — в специальных тепловых камерах.

Несмотря на давность производства мадерн, изучение процесса мадеризации было начато сравнительно недавно и преимущественно советскими учеными П.Н.Унгурияном, М.А.Герасимовым, Г.Г.Агабальянцем, А.А.Преображенским, В.Г.Кульневичем, Н.Б.Казумовым, И.Б.Платоновым и др. Они научно обосновали отдельные стадии технологического процесса и разработали ряд новых методов приготовления вина типа мадера. Тем не менее достигнутый уровень научных знаний в этом вопросе нельзя считать вполне удовлетворяющим требованиям современного развития науки и техники.

В силу чего перед нами стояла задача изучить процесс мадеризации в органической взаимосвязи его основных технологических параметров и на основе полученных данных разработать новые, более прогрессивные методы производства мадерн, сокращающие технологический

цикл и улучшающие качество продукта.

В объём исследований входило :

- уточнение сортового состава и технологии приготовления виноматериалов для производства мадеры ;
- определение оптимальных количеств кислорода, дубильных и азотистых веществ, необходимых при мадеризации ;
- установление влияния природы вносимых источников дубильных веществ, способов их обработки и приготовления из них экстрактов на скорость и степень мадеризации ;
- изучение динамики физико-химических изменений при мадеризации виноматериалов ;
- усовершенствование , разработка и внедрение в промышленность более прогрессивной технологии и аппаратурно-технологических схем производства мадеры в наиболее сжатые сроки и высокого качества как периодическим, так и поточным методами ;
- экономическое обоснование разработанным и предложенным для внедрения способам приготовления вина типа мадера.

Как видим, в работе ставилась цель - изучить комплексно, в органической взаимосвязи все стадии технологического процесса производства мадеры, начиная с приготовления виноматериалов и кончая получением готового продукта - мадеры , а уже на основе результатов исследований разработать технологию и аппаратурно-технологические схемы производства мадеры периодическим и поточным методами.

Особое внимание было уделено совершенствованию, разработке и внедрению в промышленность более прогрессивных способов приготовления вина типа мадера.

Диссертация состоит из введения, пяти глав экспериментальной части, выводов и рекомендаций промышленности.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИССЛЕДОВАНИЕ И УСТАНОВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МАДЕРИЗАЦИИ

Изучением основных технологических параметров ведения процесса мадеризации и происходящих при этом химических изменений мадеризуемого виноматериала занимались многие исследователи. Однако же до сих пор не разработана единая технология производства мадеры унифицированного применения.

Трудность создания стройной теории, объясняющей все изменения, происходящие при мадеризации, а следовательно, и разработки единой технологии обусловлена тем, что мадера по своему составу представляет сложную смесь, образующуюся в результате протекания многообразных и весьма сложных химических превращений.

Наши исследования были направлены на изучение основных параметров мадеризации в их органической взаимосвязи с целью интенсификации процесса и улучшения качества получаемой мадеры.

I. Подбор сортов винограда и уточнение технологии приготовления виноматериалов для производства вина типа мадера

Среди виноделов бытует мнение, что не все вина способны мадеризоваться и что не из каждого сорта винограда можно получить хорошую мадеру. Это подтверждается целым рядом исследований, проведенных П.Н. Унгуряном, М.А. Герасимовым, Н.Б. Казумовым, А.А. Преображенским и др. Исходя из этого, мы провели работы по уточнению сортового состава и технологии приготовления

виноматериалов для производства мадеры в условиях Молдавии.

Методика проведения исследований сводилась к следующему. В сезон виноделия из сортов винограда Ркацители, Рислинг, Алиготе, Фетяска, их смесь и Шасла готовились виноматериалы брожением сусла на мезге и без мезги, с добавлением гребней и без гребней. При этом в одном случае все виноматериалы сбраживались "насухо", в другом - до остаточного сахара 4 - 6 %. С целью обогащения виноматериалов азотистыми веществами они выдерживались два - три месяца на дрожжах.

Приготовленные виноматериалы подвергались мадеризации в лабораторных и производственных условиях. Основное внимание в данном случае уделялось химическим изменениям их состава и качеству получаемого продукта в зависимости от сорта винограда и технологии его переработки. С этой целью перед мадеризацией и после неё все виноматериалы анализировались на содержание в них алкоголя, сахара, титруемых и летучих кислот, эфиров, альдегидов, ацеталей, дубильных и азотистых веществ и др. Ко всему этому им также давалась качественная характеристика и дегустационная оценка.

Наиболее высокое содержание основных химических компонентов / эфиров, альдегидов и ацеталей / и усиление интенсивности окраски в процессе мадеризации отмечается в виноматериалах, приготовленных из смеси белых европейских сортов винограда / Рислинг, Алиготе, Ркацители, Фетяска и Шасла / по сравнению с виноматериалами - из каждого перечисленного сорта в отдельности.

Если рассматривать испытываемые виноматериалы с точки зрения технологии их приготовления, то наблюдается следующее: наибольшее количество эфиров, альдегидов, ацеталей и усиление интенсивности окраски отмечается в виноматериалах, приготовленных брожением сусла на мезге с гребнями до остаточного сахара 4 - 6 %.

Дегустационные оценки и качественная характеристика образцов виноматериалов после их мадеризации согласуется с данными анализа содержания основных химических компонентов / эфиров, альдегидов и ацеталей / и усилением интенсивности окраски, то есть оценены выше те варианты опыта, где более значительный прирост перечисленных химических компонентов.

В результате проведенных опытов было установлено, что мадеру можно готовить из отдельных сортов винограда / Рислинг, Алиготе, Ркацители /, но все-таки более качественный продукт получается при мадеризации виноматериалов, приготовленных из смеси белых европейских сортов винограда / Рислинг, Алиготе, Ркацители, Фетяска и Шасла / брожением сусла на мезге с гребнями до остаточного сахара 4 - 6 % .

2. Влияние различных факторов на скорость и степень мадеризации в крупных герметических резервуарах

Изучением этого вопроса занимался ряд видных ученых в области виноделия. Большинство из них / П.Н.Унгуриян, В.Г.Кульневич / исследовали влияние кислорода, температуры и состава виноматериалов применительно к бочковой мадеризации. Другие же, правда в более поздний период / Г.Г.Агабальянц, А.А.Преображенский, Н.Б.Казумов, И.Б.Платонов /, занимались изучением влияния тех же факторов в условиях резервуарной мадеризации. Была установлена зависимость процесса мадеризации от температуры, кислорода и химического состава виноматериалов. При этом влияние кислорода изучалось при потреблении его последним из надвинного пространства бочек или крупных резервуаров / эмалированных цистерн / .

Мы в своей работе ставили цель - изучить влияние на скорость

и степень мадеризации в крупных герметических резервуарах таких факторов, как различные кислородные режимы / способы контактирования кислорода с мадеризуемым виноматериалом / , природа вносимых источников дубильных веществ, их обработка и способы введения в мадеризуемый виноматериал.

Это вызвано тем, что существуют различные толкования роли и значения перечисленных факторов в процессе мадеризации.

Одни исследователи / Г.Г.Агабальянц и др. / считают, что в основе формирования свойств мадеры лежат дубильные вещества дубовой древесины / клепки /. Другие же / А.А.Преображенский и др. / - дубильные вещества самой грозди винограда. В силу чего в настоящее время в практике виноделия имеют место в основном два метода приготовления мадеры / Г.Г.Агабальянца и А.А.Преображенского / .

Метод Г.Г.Агабальянца заключается в мадеризации виноматериалов в крупных эмалированных цистернах с применением дубовой клепки и барботажа кислорода воздуха.

В основе метода А.А.Преображенского лежит мадеризация виноматериалов в крупных герметических резервуарах с использованием экстрактов из ферментированных гребней винограда и подачи чистого кислорода в надвинное пространство резервуара.

а/ Влияние кислородного режима на скорость и степень мадеризации в крупных герметических резервуарах

Нами были изучены различные способы / режимы / контактирования кислорода с мадеризуемым виноматериалом с целью установления их влияния на процесс. Опыты проводились в производственных условиях Оргеевского совхоз-зарода Молдавской ССР следующим образом.

Составлялся однородный купаж виноматериалов с содержанием

спирта 19,5 - 20,0 об. % , сахара 4,0 - 4,5 % , дубильных и азотистых веществ в пределах 0,5 - 0,7 г/л. Полученный виноматериал заливался в три эмалированные цистерны емкостью 1500 дал каждая / по 1300 дал / , после чего емкости герметически закрывались и виноматериал подвергался мадеризации при температуре 60 - 65°C и дозировке кислорода из расчета 15 - 17 мг/л в сутки. При этом каждая цистерна имела свой, отличный от других , способ подачи кислорода, а следовательно, и свой способ контактирования его с массой виноматериала.

Все цистерны были оснащены центробежными насосами для перемешивания виноматериала, но нагнетательные линии насосов оканчивались во всех емкостях в различных участках цистерны : в одной / I / - в нижней части, то есть в нижнем слое вина , кислород вводился во всасывающую линию насоса во время перемешивания виноматериала , иначе говоря, в поток ; в другой / II / - в верхней части, то есть в надвинном пространстве , куда и вводился кислород ; в третьей / III / - нагнетательная линия оканчивалась разбрызгивающим устройством в верхней части, то есть в надвинном пространстве, сюда же и задавался кислород.

Кислород во всех случаях вводился во время перемешивания виноматериала, производимого шесть раз в сутки по 20 минут. Следовательно, принудительная конвекция жидкой фазы во всех случаях была почти одинаковой, но взаимодействие свежего кислорода с виноматериалом было существенно различным.

Мадеризуемые виноматериалы через каждые пять дней подвергали органолептической оценке с целью установления степени мадеризации - готовности продукта, а также химическому анализу на содержание ряда химических компонентов и интенсивности окраски .
Полученные данные на тридцатый день мадеризации сведены в табл. I.

Таблица I

Результаты химического анализа и органолептическая оценка образцов мадеризуемого виноматериала в зависимости от способов контактирования его с кислородом на 30-й день мадеризации

Наименование химических компонентом и других показателей вина	Исходный виноматериал	После мадеризации		
		Варианты способов контактирования кислорода :		
		I	II	III
Эфиры, мг/л	105,2	315,5	203,3	234,5
Альдегиды, мг/л	31,0	132,5	103,8	118,5
Ацетали, мг/л	82,0	185,1	112,4	132,6
Интенсивность окраски по воде, принятой за I	5,6	16,3	11,1	12,8
Дегустационная оценка, баллы	6,0	8,5	7,1	7,6

На тридцатый день мадеризации тона мадеры хорошо были выражены в первом / I / варианте и недостаточно во втором / II / и третьем / III / , особенно во втором, где кислород вводился в надвинное пространство , виноматериал подавался в это же пространство без разбрызгивания.

Как видим, ввод кислорода непосредственно в поток виноматериала во время его перемешивания ускоряет процесс мадеризации, что подтверждается и количественным накоплением основных химических компонентов / эфиров, альдегидов, ацеталей / и усилением интенсивности окраски. Что касается дегустационных оценок, то мадера первого варианта органолептически оценена выше, чем третьего и, тем более , второго.

Таким образом, для ускорения процесса мадеризации и улучшения качества мадеры необходимо вводить кислород в поток виноматериала при его перемешивании.

б/ Влияние вносимых источников дубильных веществ
на скорость и степень мадеризации

Нами было исследовано влияние источников дубильных веществ различной природы на скорость и степень мадеризации при их использовании в производстве мадерн.

С этой целью в производственных условиях Оргеевского совхоз - завода Молдавской ССР были проведены опыты по мадеризации вино-материалов с применением таких источников дубильных веществ, как дубовые опилки и клепка, гребни и выжимка винограда .

Указанные источники дубильных веществ перед мадеризацией подвергали предварительной обработке.

Дубовая клепка и дубовые опилки обрабатывались двумя способами : по методу Г.Т.Агабальянца / метод Краснодарского института пищевой промышленности / и по методу Э.М.Шприцмана / метод Молдавского НИИ пищевой промышленности / .

Гребни и выжимка винограда подвергались сушке на открытом воздухе до сухого состояния.

Обработанные источники дубильных веществ вносились в винома-териалы перед их мадеризацией как в натуральном состоянии, так и в виде экстрактов, приготовленных из них. Последние готовились путем настоя обработанных источников дубильных веществ водно - спиртовой смесью или мадерным виноматериалом, содержащих 50 об. % алкоголя.

После проведения всех подготовительных работ готовили одно - родную партию виноматериала и нужное количество емкостей для его мадеризации, при этом в каждую из емкостей мадеризации вносили один из вышеперечисленных источников дубильных веществ и зали - вали виноматериалом.

Подготовленные таким образом опытные образцы подвергали мадеризации. Контролем в этих случаях служил исходный виноматериал, который подвергался мадеризации в тех же условиях, но без внесения в него источников дубильных веществ.

В процессе мадеризации отбирались пробы для дегустации и химического анализа. Полученные результаты в конце мадеризации отражены в таблице 2.

Таблица 2

Физико - химическая и дегустационная характеристика образцов мадеры в зависимости от вносимых источников дубильных веществ и их обработки

Источники дубильных веществ и метод их обработки	Содержание химических компонентов, мг/л			Интенсивность окраски, единицы	Дегустационная оценка, баллы
	Эфиры	Альдегиды	Ацетали		
Исходный виноматериал / до мадеризации /	87,55	14,95	61,96	5,5	-
Контроль / исходный виноматериал после мадеризации /	262,2	109,3	137,3	8,0	8,3
Дубовая клепка / метод Агабальянца /	295,8	157,5	162,3	9,5	8,3
Экстракт из свежих гребней и выжимки винограда	259,3	112,5	137,1	8,1	8,4
Экстракт из дубовых опилок / метод Агабальянца /	307,4	127,5	157,4	9,5	8,4
Дубовые опилки / метод Агабальянца /	312,6	125,8	156,4	9,5	8,4
Экстракт из сушеных гребней и выжимки винограда	301,3	128,9	162,8	9,6	8,6
Дубовая клепка / метод Шприцмана /	302,4	161,2	185,1	9,5	8,6
Экстракт из дубовых опилок / метод Шприцмана /	302,2	123,8	178,6	10,0	8,8
Дубовые опилки / метод Шприцмана /	350,2	126,35	171,8	10,0	8,8

Как видим, все образцы мадеры, приготовленные с применением источников дубильных веществ различной природы, оценены сравни -

тельно высоко - от 8,3 до 8,8 балла. Это говорит о том, что мадеру можно готовить как с применением дубовой древесины / клепки и опилок /, так и веществ самой грозди винограда / гребней и выжимки/. Однако наиболее качественными оказались образцы мадеры, приготовленные на дубовых опилках и их экстрактах / 8,8 балла /, а также и клепке / 8,6 балла /, обработанных по методу Э.М.Шприцмана. Обращает внимание тот факт, что образец мадеры, приготовленный с применением экстрактов из сушеных гребней и выжимки винограда получил более высокую оценку / 8,6 балла /, чем из свежих / 8,3 балла /.

Из приведенных данных физико-химических показателей образцов мадеры видно, что их прирост в процессе мадеризации находится в полном соответствии с органолептической оценкой, то есть чем выше дегустационная оценка, тем больше их показатели. Наиболее высокие показатели содержания эфиров, альдегидов, ацеталей и интенсивности окраски отмечается в образцах мадеры, приготовленных на опилках / и их экстрактах /, обработанных по методу Э.М.Шприцмана, а также на экстрактах из сухих / ферментированных / гребней и выжимки винограда.

Проведенные опыты и полученные данные дают основание считать возможным приготовление качественной мадеры как на дубовой древесине / клепке, опилках и их экстрактах /, так и на веществах самой грозди винограда / гребнях и выжимке /, причем в обоих случаях необходимо предварительно проводить специальную их обработку.

в/ Влияние на качество мадеры методов обработки источников дубильных веществ и способов приготовления экстрактов, применяемых при мадеризации

Как выяснилось, немаловажное значение при мадеризации имеет обработка вносимых в мадеризуемый виноматериал источников дубильных веществ, при этом установлено благотворное влияние обработки

дубовой древесины по методу Э.М.Шприцмана.

Метод обработки опилок Э.М.Шприцмана вкратце сводится к следующему. Взятые по весу опилки смачивают 0,5 % раствором соляной кислоты, затем высушивают при температуре 105 - 110°C до полного удаления влаги. Высушенные опилки смачивают 1,0 % раствором аммиака и выдерживают на воздухе 10 минут, после чего высушивают при 105 - 110°C, а потом выдерживают в воздушном термостате при 160 - 170°C в течение часа.

Мы решили применить в производстве мадеры аналогичную обработку дубовой древесины / кленки и опилок /, меняя концентрации применяемых растворов и их соотношения. Готовились водные растворы соляной кислоты и аммиака различных концентраций / в пределах 0,5 - 3,0 % / и применялись при обработке в соотношениях :

1/ 0,5 и 0,5 % ; 2/ 1,0 и 0,5 % ; 3/ 1,5 и 0,5 %
4/ 2,0 и 0,5 % ; 5/ 2,5 и 0,5 % ; 6/ 3,0 и 0,5 %
7/ 0,5 и 1,0 % ; 8/ 0,5 и 1,5 % ; 9/ 0,5 и 2,0 %
10/ 0,5 и 2,5 % ; 11/ 0,5 и 3,0 %.

В дальнейшем была проведена в лабораторных условиях мадеризация виноматериалов с применением опилок, обработанных растворами указанных концентраций и соотношений.

В результате проведенных работ установлено, что наиболее качественная мадера получается при мадеризации виноматериалов с применением опилок, обработанных растворами 0,5 % соляной кислоты и 3,0 % аммиака или 1,5 % соляной кислоты и 0,5 % аммиака, а также и их экстрактов.

Учитывая, что мадеру можно готовить, применяя вместо дубовой древесины экстракты дубильных веществ опилок, гребней и выжимки винограда, нами были проведены исследования с целью разработки технологии производства экстрактов дубильных веществ и их применения

при мадеризации виноматериалов. Установлено, что для приготовления экстрактов из дубовых опилок, гребней и выжимки винограда для настаивания необходимо применять водно-спиртовую смесь или мадерный виноматериал с содержанием алкоголя в обоих случаях 50 об. %. Гребни и выжимку для производства экстрактов необходимо подвергать сушке, при этом лучше использовать гребни и выжимку смеси красных гибридных сортов винограда или, в крайнем случае, белых европейских сортов. Содержание дубильных веществ в этом случае намного выше, чем при использовании гребней и выжимки каждого сорта в отдельности, при этом гребни лучше применять в измельченном состоянии. Применение таких экстрактов при мадеризации виноматериалов с соблюдением данных рекомендаций позволяет получать высококачественную мадеру.

В ы в о д н. Мадеру можно готовить из виноматериалов с применением как дубовой древесины / клепки и опилок /, так и веществ самой грозди винограда / гребней и выжимки /, а также и их экстрактов, при этом использование последних при мадеризации более рационально.

С целью получения мадеры высокого качества перечисленные источники дубильных веществ необходимо предварительно обрабатывать, соблюдая при этом определенный режим обработки, то есть дубовую древесину / клепку и опилки / лучше всего обрабатывать 0,5 % раствором соляной кислоты и 3,0 % раствором аммиака или 1,5 % -соляной кислоты и 0,5 % - аммиака, а гребни и выжимку - подвергать сушке на открытом воздухе в сезон виноделия.

Способы получения экстрактов из источников дубильных веществ / опилки, гребни и выжимка / требуют соблюдения определенной технологии.

На основании полученных данных нами составлены и предложены

промышленности инструкции по обработке дубовой древесины /опилок и клепки /, гребней и выжимки винограда, а также по приготовлению экстрактов.

3. Определение оптимальных количеств кислорода, дубильных и азотистых веществ, необходимых при мадеризации виноматериалов

Несмотря на большую работу, проведенную целым рядом ученых по изучению процесса мадеризации, до сих пор нет еще точных данных о режимах кислородного и температурного воздействия на виноматериал при его мадеризации, не установлены соотношения основных компонентов состава мадеризуемого виноматериала и необходимые в этом случае дозы кислорода. Особенно мало данных в этом направлении по мадеризации виноматериалов в крупной герметической таре.

В своей работе мы и задались целью установить оптимальные количества кислорода, дубильных и азотистых веществ, необходимых при мадеризации виноматериалов в крупной герметической таре. Для этого были поставлены лабораторные опыты по мадеризации виноматериалов с последующей проверкой их результатов в производственных условиях.

Виноматериал готовили брожением суслу на мезге и гребнях из смеси белых европейских сортов винограда.

Мадеризацию проводили в течение 15 - 90 дней при температуре 60 - 65°C и дозировке кислорода за весь период мадеризации из расчета 75, 200, 300, 400, 500, 600 мг/л.

В виноматериал опытных образцов перед мадеризацией вносили экстракты дубильных веществ из обработанных дубовых опилок, сушеных гребней и выжимки винограда, а также дрожевой автолизат из расчета доведения содержания в мадеризуемом виноматериале как дубильных, так и азотистых веществ до 0,5 - 1,0 г/л.

Контрольные образцы подвергались мадеризации без внесения в исходный виноматериал дубильных и азотистых веществ извне.

В результате исследований было установлено, что для нормального течения процесса мадеризации и получения качественной мадеры необходимо иметь в мадеризуемом виноматериале 0,5 - 0,7 г/л дубильных и столько же азотистых веществ и вводить за весь период мадеризации 300 - 500 мг/л кислорода. Следует отметить, что повышение дозы кислорода свыше 500 мг/л / в нашем случае 600 мг/л / вызвало ухудшение качества мадеры : в образцах появилась выветренность в аромате, переокисленность и грубоватость во вкусе. Введение в мадеризуемый виноматериал кислорода менее 300 мг/л за весь период мадеризации ведет к замедлению процесса , а следовательно, и формирования свойств мадеры.

Отметим также , что содержание в мадеризуемом виноматериале дубильных веществ 1,0 г/л и выше придает готовому продукту грубость во вкусе, а азотистых веществ в тех же количествах - посторонние тона в аромате / затхлость /, не свойственные вину типа мадера.

Изменение содержания химических компонентов в виноматериале в процессе его мадеризации прямо пропорционально количеству вводимого при этом кислорода.

4. Скорость потребления кислорода виноматериалом при мадеризации в герметических резервуарах

По вопросу количественного потребления кислорода винами разных типов при различных температурах среди исследователей нет единого мнения. Скорость потребления кислорода винами, отмечают ученые, зависит от многих факторов, главным образом от температуры и химического состава вина. Данные, полученные А.А.Преображенским и И.Б.Платоновым относительно скорости потребления кислорода из над-

№. О. 14426

Одесский технологический институт пищевой промышленности им. Д.Яковлева

винного пространства при мадеризации виноматериалов в крупных герметических резервуарах, самые разнообразные; они зависят, по их мнению, от температуры, химического состава вина и концентрации кислорода в надвинном пространстве и самом вине.

Мы изучали скорость потребления кислорода вином в нескольких условиях кислородного питания мадеризуемого виноматериала -- при вводе чистого кислорода непосредственно в виноматериал в процессе его перемешивания. Кислород вводился в строго определенных количествах, через строго определенное время, при заранее известном химическом составе мадеризуемого виноматериала / особенно по содержанию дубильных и азотистых веществ /.

Исследования проводились в производственных условиях Оргеевского совхоз -- завода Молдавской ССР.

Готовили виноматериал однородной партии с содержанием спирта 19,5 - 20,0 об. % и сахара 4,0 - 4,5 %. Приготовленный купаж виноматериала делили на три партии. В первой партии содержание дубильных и азотистых веществ доводили соответственно до 0,5 и 0,5 г/л; во второй -- до 0,7 и 0,5 г/л; в третьей -- до 0,7 и 0,7 г/л путем внесения в каждую партию необходимого для неё количества экстракта дубильных веществ и дрожжевого автолизата. Каждую такую партию виноматериала заливали в отдельную эмалированную герметически закрываемую цистерну и подвергали мадеризации при температуре 60 - 65°C и дозировке кислорода в поток виноматериала при его перемешивании, при этом кислород вводили в опытные цистерны одинаковыми порциями. Каждая такая порция составляла 17,0 мг/л и вводили её в мадеризуемый виноматериал тогда, когда предыдущая порция полностью была потреблена вином. В другой же аналогичной серии опытов разовая порция вводимого кислорода составляла 25 мг/л. В первом случае мы стремились главным образом определить количест-

венное потребление кислорода во времени, во втором - проследить за образованием форм кислорода в зависимости от химического состава мадеризуемого виноматериала, особенно от содержания в нем дубильных и азотистых веществ.

Наблюдения за потреблением кислорода велись путем определения в первой серии опытов содержания общего кислорода / O_x /, во второй - всех форм кислорода: общего / O_x /, перекисного / O_{II} /, растворенного / O_p /. Указанные кислородные показатели определяли через каждые один - три часа индигометрическим методом в течение всего периода мадеризации, то есть до готовности продукта.

В результате чего нам удалось установить время потребления мадеризуемым вином каждой введенной в него дозы кислорода / рис. I / На основании этого был произведен среднечасовой и среднесуточный расход кислорода в зависимости от содержания в мадеризуемом виноматериале дубильных и азотистых веществ и продолжительности мадеризации / табл. 3 и рис. 2 /.

Таблица 3

Среднесуточное потребление кислорода мадеризуемым вином, мг/л

Дни мадеризации	Среднесуточное потребление кислорода мадеризуемым виноматериалом при содержании в нем дубильных и азотистых веществ, г/л		
	0,5 и 0,5	0,5 и 0,7	0,7 и 0,7
Первые 5 дней	22,6	25,0	25,9
Следующие 5 дней	16,9	19,2	19,4
" 5 "	16,8	18,5	18,5
" 5 "	16,1	16,5	16,5
" 5 "	12,7	12,9	12,9
В среднем	17,3	18,0	18,2

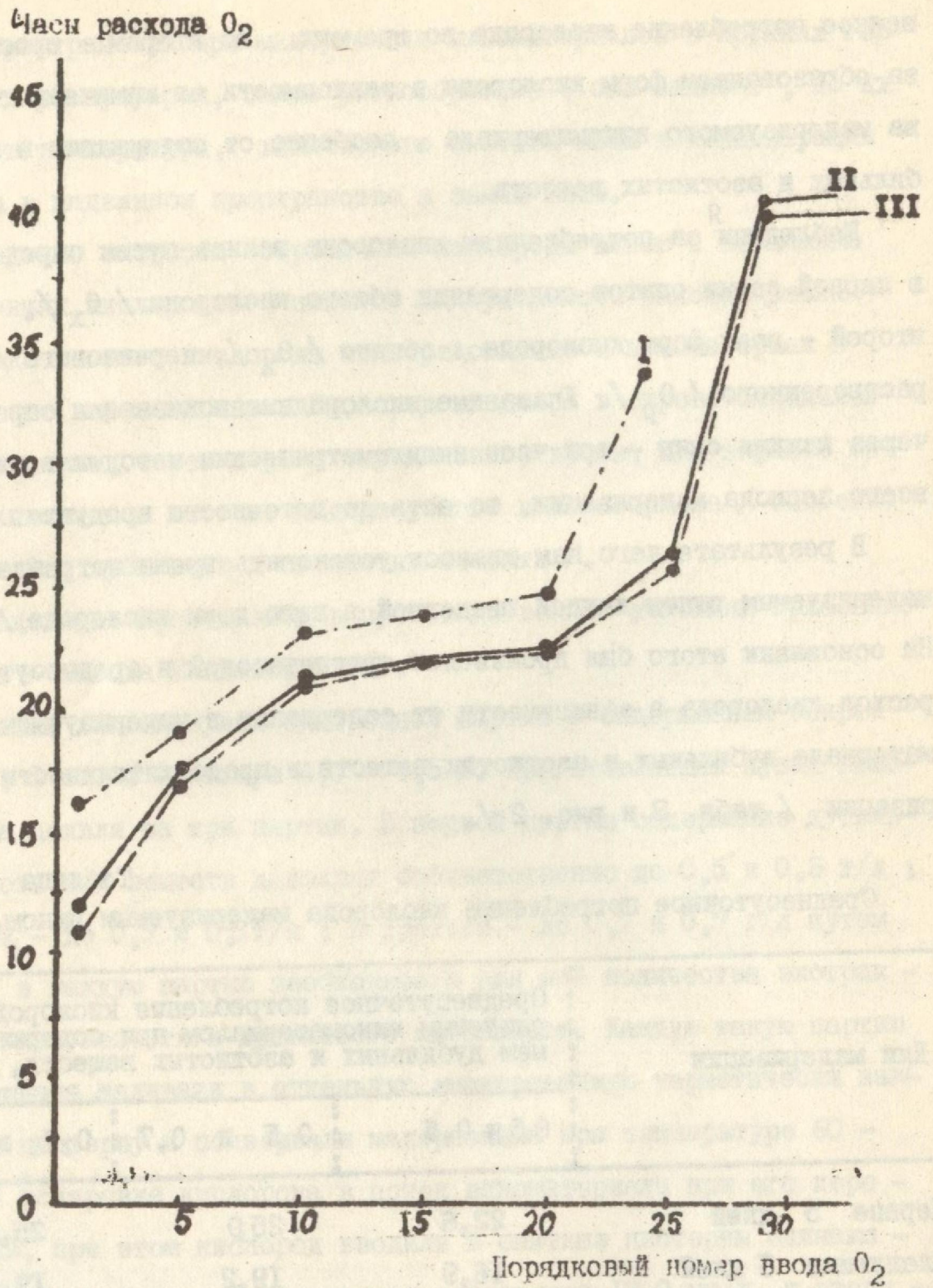


Рис. I. Время расхода мадеризуемым вином 17 мг/л кислорода в зависимости от продолжительности мадеризации и содержания в нем дубильных и азотистых веществ.

- I - - - - - 0,5 и 0,5 г/л дубильных и азотистых веществ
- II ——— 0,7 и 0,5 г/л " " "
- III - - - - 0,7 и 0,7 г/л " " "

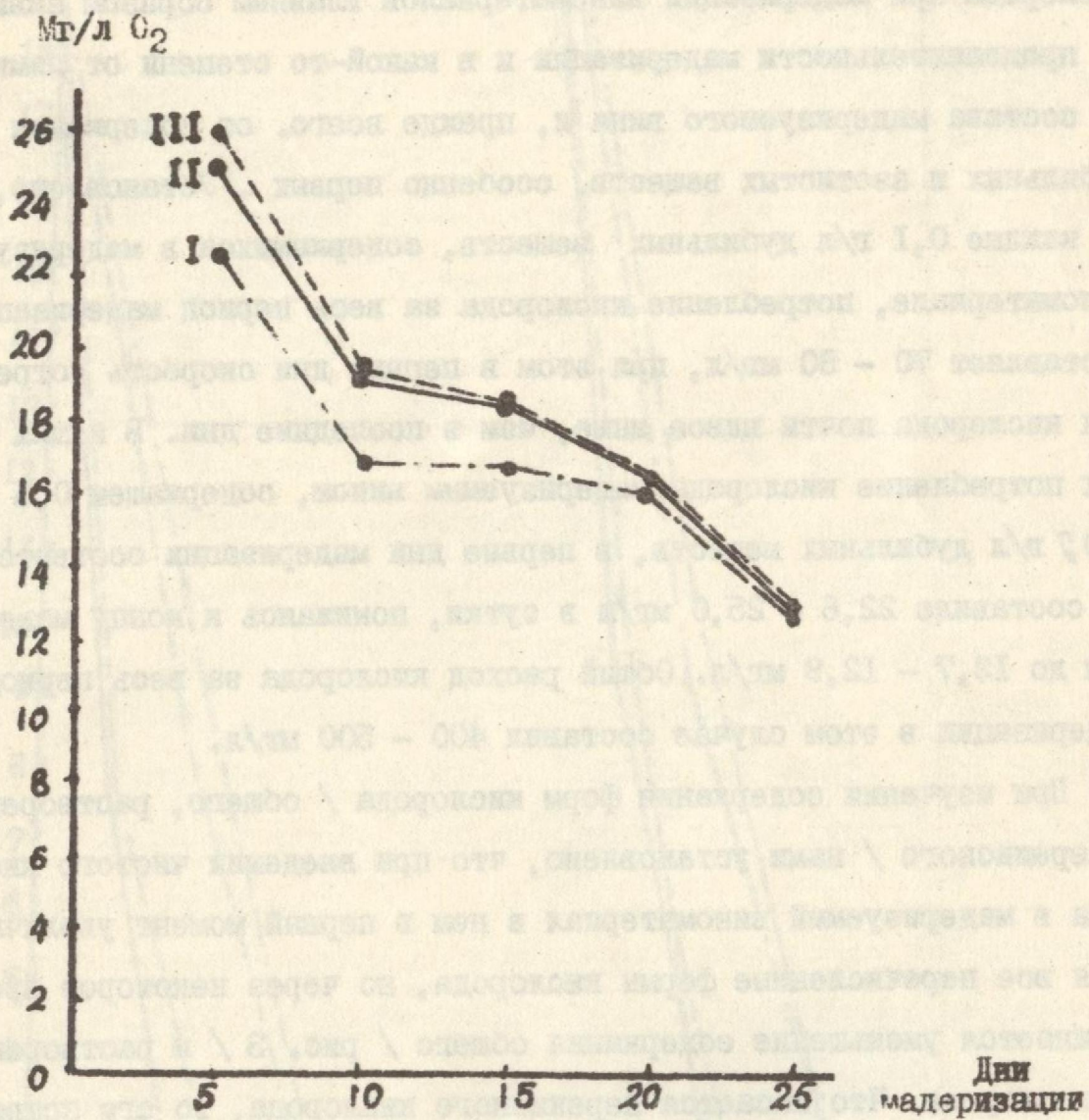


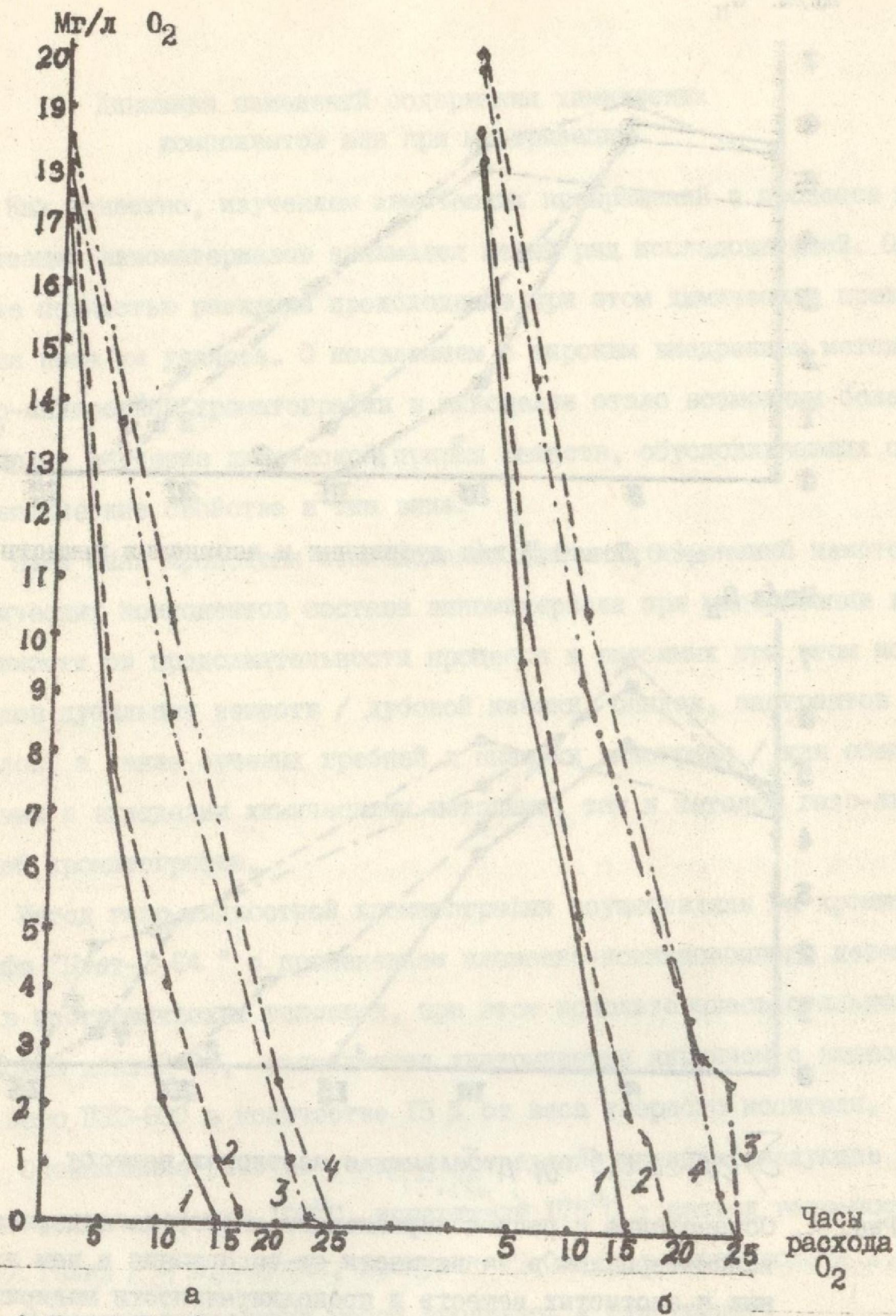
Рис. 2. Среднесуточное потребление кислорода мадеризуемым виноматериалом в зависимости от продолжительности мадеризации и содержания в нем дубильных и азотистых веществ.

- I - - - - - 0,5 и 0,5 г/л дубильных и азотистых веществ
- II - - - - - 0,7 и 0,5 г/л " " "
- III - - - - - 0,7 и 0,7 г/л " " "

Из приведенных данных видно, что количественное потребление кислорода при мадеризации виноматериалов главным образом зависит от продолжительности мадеризации и в какой-то степени от химического состава мадеризуемого вина и, прежде всего, от содержания в нем дубильных и азотистых веществ, особенно первых. Установлено, что на каждые 0,1 г/л дубильных веществ, содержащихся в мадеризуемом виноматериале, потребление кислорода за весь период мадеризации составляет 70 - 80 мг/л, при этом в первые дни скорость потребления кислорода почти вдвое выше, чем в последние дни. В наших опытах потребление кислорода мадеризуемым вином, содержащем 0,5 - 0,7 г/л дубильных веществ, в первые дни мадеризации соответственно составило 22,6 - 25,0 мг/л в сутки, понижаясь к концу мадеризации до 12,7 - 12,9 мг/л. Общий расход кислорода за весь период мадеризации в этом случае составил 400 - 500 мг/л.

При изучении содержания форм кислорода / общего, растворенного и перекисного / нами установлено, что при введении чистого кислорода в мадеризуемый виноматериал в нем в первый момент увеличиваются все перечисленные формы кислорода, но через некоторое время начинается уменьшение содержания общего / рис. 3 / и растворенного кислорода. Что касается перекисного кислорода, то его прирост еще продолжается в течение 5-ти и более часов, хотя и нет поступления кислорода извне. Однако же и перекисный кислород через 5 - 6 часов спустя начинает уменьшаться до полного исчезновения, если не вводить в мадеризуемый виноматериал чистый кислород / рис. 4 / . Это подтверждает высказывания многих ученых / А.А.Преображенского, В.Г.Кульневича, П.Н.Унгурияна и др. /, что перекиси играют важную роль в процессе мадеризации.

Следует отметить, что расход перекисей в процессе мадеризации идет быстрее во второй половине периода мадеризации, чем в первой.

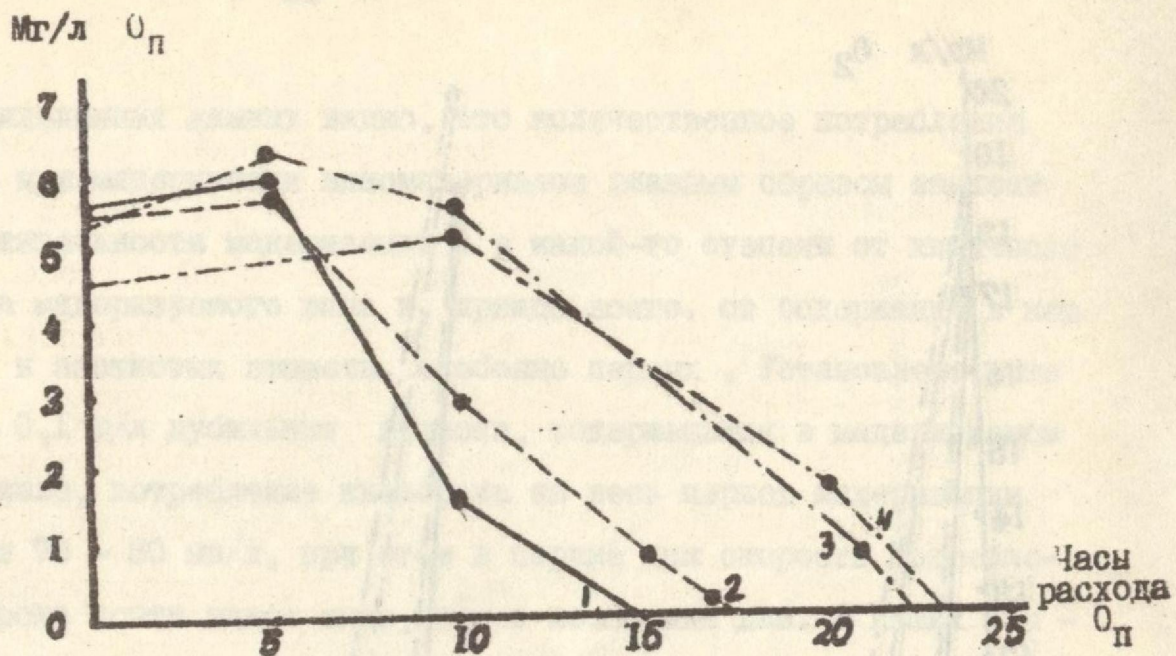


0,7 и 0,7 г/л дубильных и азотистых веществ

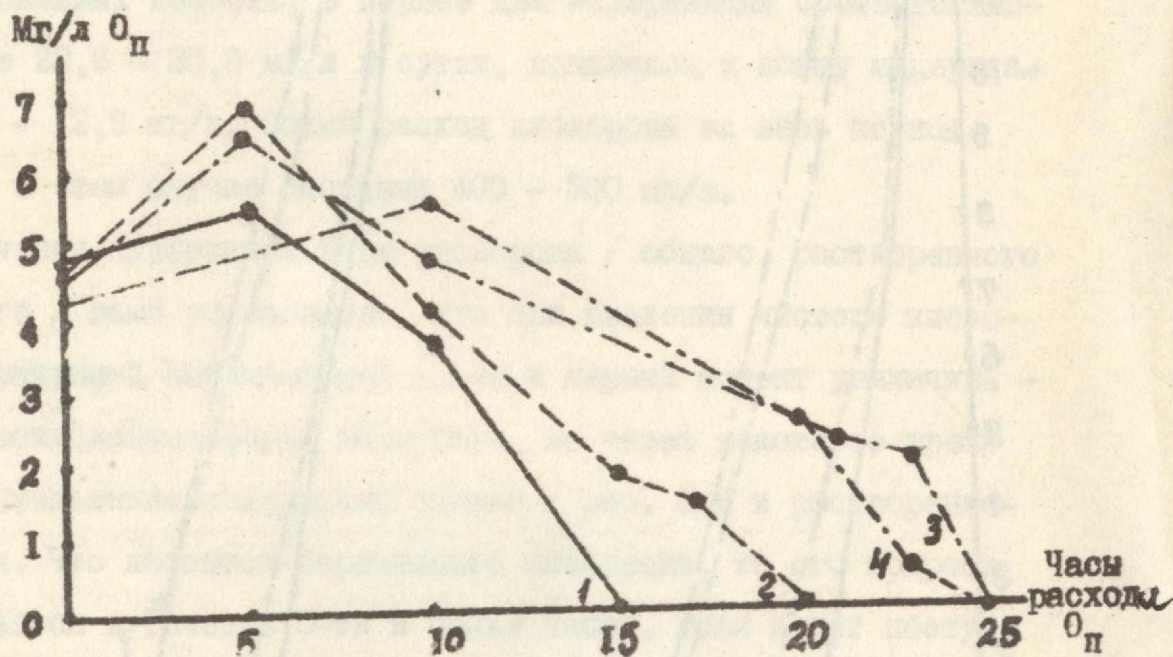
0,5 и 0,5 г/л дубильных и азотистых веществ

Рис. 3. Показатели кислородного числа мадеризуемого виноматериала в зависимости от продолжительности мадеризации и содержания в нем дубильных и азотистых веществ.

- 1 ——— 1-й день мадеризации 3 - - - - 10-й день мадеризации
 2 - - - - 5-й день мадеризации 4 - - - 20-й день мадеризации



а/ 0,7 и 0,7 г/л дубильных и азотистых веществ



б/ 0,5 и 0,5 г/л дубильных и азотистых веществ

Рис. 4. Образование и расход перекисного кислорода мадеризуемым виноматериалом в зависимости от содержания в нем дубильных и азотистых веществ и продолжительности мадеризации

- 1 ————— 1-й день мадеризации
- 2 - - - - - 5-й " "
- 3 - . - . - . 10-й " "
- 4 - - - - - 20-й " "

5. Динамика изменений содержания химических компонентов вин при мадеризации

Как известно, изучением химических превращений в процессе мадеризации виноматериалов занимался целый ряд исследователей. Однако же полностью раскрыть происходящие при этом химические превращения пока не удалось. С появлением и широким внедрением метода газо-жидкостной хроматографии в виноделии стало возможным более глубокое изучение химической природы веществ, обуславливающих органолептические свойства и тип вина.

Нами были проведены исследования динамики изменений некоторых химических компонентов состава виноматериала при мадеризации в зависимости от продолжительности процесса и вносимых при этом источников дубильных веществ / дубовой клепки, опилок, экстрактов из опилок, а также сушеных гребней и выжимки винограда / как общепринятыми в виноделии химическими методами, так и методом газо-жидкостной хроматографии.

Метод газо-жидкостной хроматографии осуществляли на хроматографе "Цвет-1-64" с применением пламенно-ионизационного детектора в изотермических условиях, при этом использовалась стальная колонка длиной 2м, заполненная диатомитовым кирпичом с нанесением на него ПЭГ-600 в количестве 15 % от веса твердого носителя.

Оптимальные рабочие условия проведения анализа следующие : температура колонки 100°C, испарителя 175°C ; расход газо-носителя / гелия / - 3,0 л/час, воздуха - 9,0 л/час и водорода - 1,5 л/ч.

Методика проведения работ сводилась к следующему.

Готовилась однородная партия виноматериала. Затем она делилась на пять частей / вариантов /. В четыре варианта вносили по одному из источников дубильных веществ / дубовая клепка, дубовые опилки, экстракт из опилок, гребней и выжимки винограда /.

Контролем во всех случаях служил исходный виноматериал.

Таким образом, были приготовлены следующие варианты опыта :

- I - контроль / исходный виноматериал / ,
- II - исходный виноматериал + дубовая клепка ,
- III - " " + дубовые опилки ,
- IV - " " + экстракт из дубовых опилок ,
- V - " " + " из сушеных гребней и выжимки винограда.

Мадеризация указанных опытных образцов виноматериала проводилась в течение 30 - 35 дней при температуре 60 - 65°C и дозировке кислорода из расчета 17 - 20 мг/л в сутки.

В процессе мадеризации через каждые два дня / на третьи сутки/ отбирались пробы для химического анализа и анализа с применением газо-жидкостной хроматографии.

Проведение анализа натуральных проб мадеризуемых виноматериалов с помощью газо-жидкостной хроматографии при описанных выше условиях позволило нам определить динамику изменений содержания химических компонентов : этилформиата, этилацетата, метанола, этанола, пропанола, бутанола, изоамилола и ацетала.

Порядок выхода пик хроматограмм определяемых компонентов вина устанавливали по величинам их удерживаемых объёмов. Количественное содержание исследуемых веществ находили по высотам пик и по произведению высоты на его полуширину. Так как нас интересовала, прежде всего , динамика химических изменений виноматериала при мадеризации, а не абсолютные их количества, то мы брали за основу величины высот пик хроматограмм, дающих наглядную картину количественного изменения исследуемых химических компонентов виноматериала в зависимости от продолжительности мадеризации и природы вносимых источников дубильных веществ.

Анализ полученных хроматограмм определяемых нами химических компонентов показал, что наглядному количественному изменению в процессе мадеризации подвергаются этилформиат, ацеталь и, в незначительном количестве, этилацетат. Что касается остальных компонентов, то их изменения мало заметны и находятся в пределах допустимых ошибок проведения анализов. Следовательно, о них и трудно судить.

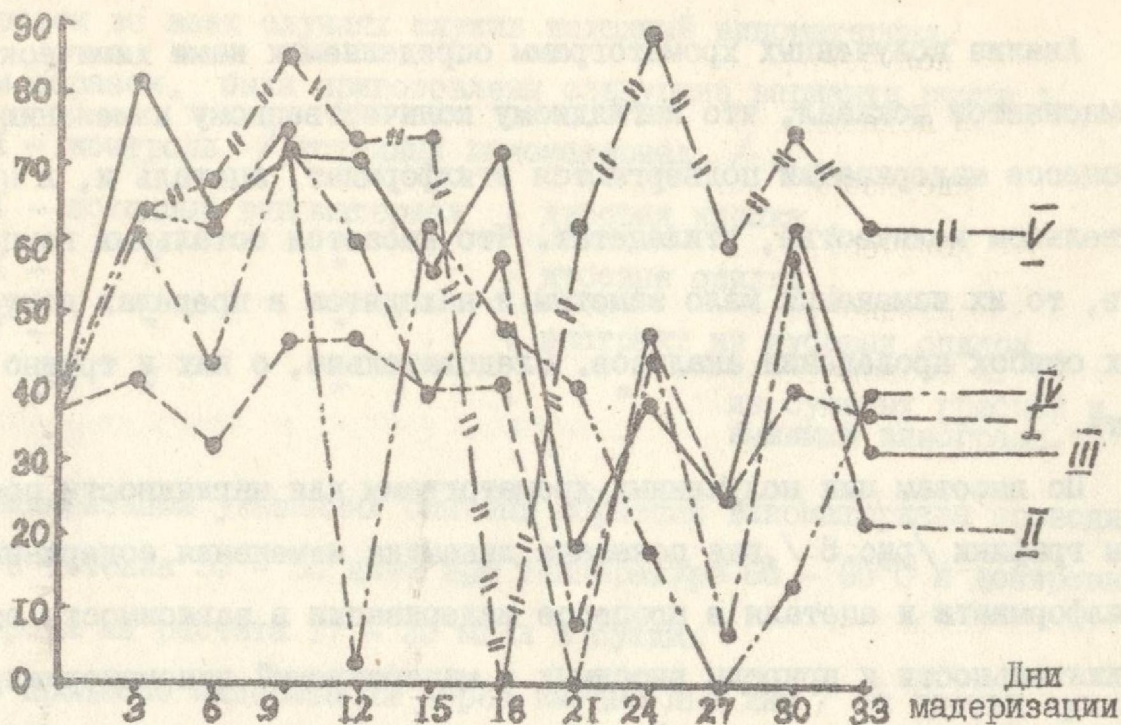
По высотам пик полученных хроматограмм для наглядности построены графики /рис.5 /, где показана динамика изменения содержания этилформиата и ацетала в процессе мадеризации в зависимости от продолжительности и природы вносимых в мадеризуемый виноматериал источников дубильных веществ. Каждый химический компонент на рисунке 5 отражен в пяти вариантах опыта / I, II, III, IV, V /.

Анализируя приведенные данные с точки зрения природы вносимых источников дубильных веществ и их влияния на изменение содержания определяемых компонентов, можно отметить, что наиболее интенсивный прирост этилформиата и ацетала происходит в вариантах, где мадеризация виноматериала производилась с применением обработанных дубовых опилок / и их экстрактов / и экстрактов из сушеных гребней и выжимки винограда, несколько ниже - при использовании дубовой клепки и наиболее низко - в контрольном образце, куда не вносились дубильные вещества извне.

Учитывая, что количественные изменения в процессе мадеризации из определяемых нами компонентов подвергаются в основном только этилформиат и ацеталь, содержание которых увеличивается во всех вариантах с течением процесса, надо полагать, что они принимают непосредственное участие в сложении характера вина типа мадера.

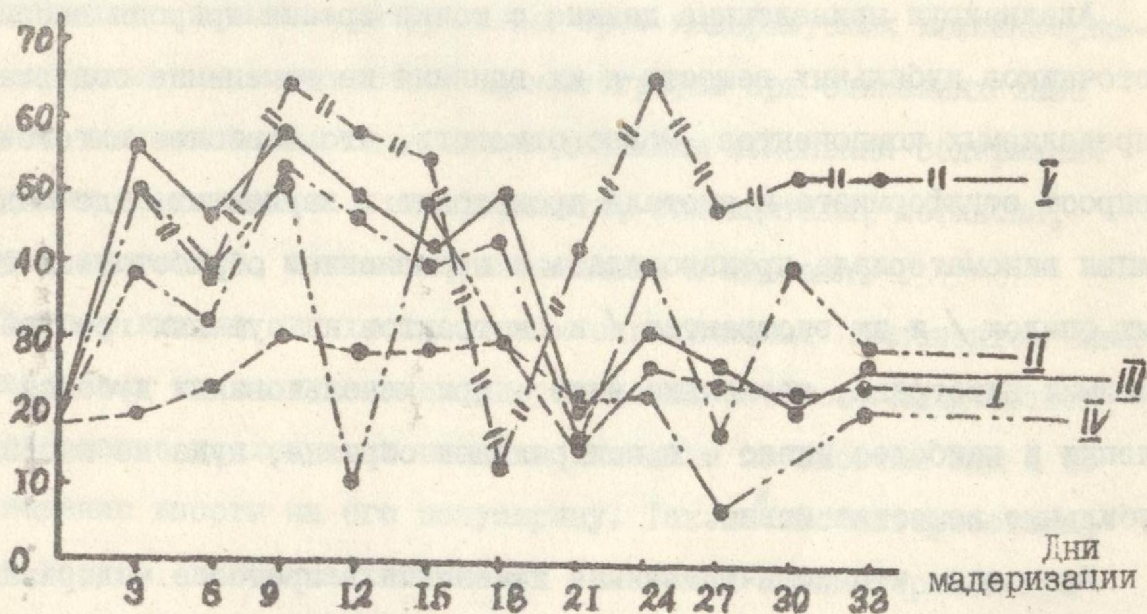
Обращает внимание тот факт, что наиболее интенсивное накопление этилформиата и ацетала во всех вариантах отмечается в первой

Высота пик хроматограмм, мм



а/ Ацеталь

Высота пик хроматограмм, мм



б/ Этилформиат

Рис. 5. Динамика изменения содержания ацетала и этилформиата в виноматериалах при их мадеризации в зависимости от продолжительности мадеризации и природы вносимых при этом источников дубильных веществ.

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|---|
| I - - - - - | Контроль | IV - . - . - . | Экстракт из опилок |
| II - . - . - . | Дубовая клепка | V - " - " - " | Экстракт из сушеных гребней и выжимки винограда |
| III - - - - - | Дубовые опилки | | |

половине срока мадеризации, примерно до 18 - 21-го дня, затем следует резкий скачок - снижение их уровня почти до нуля. Последнее обстоятельство, на наш взгляд, может служить сигналом или, вернее, показателем готовности продукта; при органолептической оценке дегустаторами в этот момент отмечается наличие в вине мадерных свойств вполне достаточное для данного типа вина.

Результаты определения ряда химических компонентов / эфиров, альдегидов, ацеталей и др. /, а также интенсивности окраски мадеризуемого виноматериала общепринятыми в виноделии химическими методами также, как и методом газо-жидкостной хроматографии, показывают, что более интенсивное накопление перечисленных химических веществ происходит в вариантах, где мадеризация виноматериалов производилась с применением дубовых опилок и экстрактов из опилок и сушеных гребней и выжимки винограда / рис. 6 /.

Наряду с увеличением содержания эфиров, альдегидов, ацеталей, летучих кислот и усилением интенсивности окраски в процессе мадеризации в виноматериале происходит также снижение количества алкоголя на 0,1 - 0,4 об. %, сахара на 0,05 - 0,1 %, дубильных и азотистых веществ на 0,1 - 0,2 г/л и других химических компонентов, что находится в полном соответствии с данными, имеющимися в литературе.

Происходящие изменения содержания указанных компонентов в мадеризуемом виноматериале свидетельствуют об их участии в химических превращениях, происходящих в процессе мадеризации.

При проведении процесса мадеризации по рекомендуемой нами технологии прирост основных химических компонентов, как эфиров, альдегидов, ацеталей, характерных в данном случае, весьма значителен по сравнению с содержанием их в исходном виноматериале / 3-5 раз /.

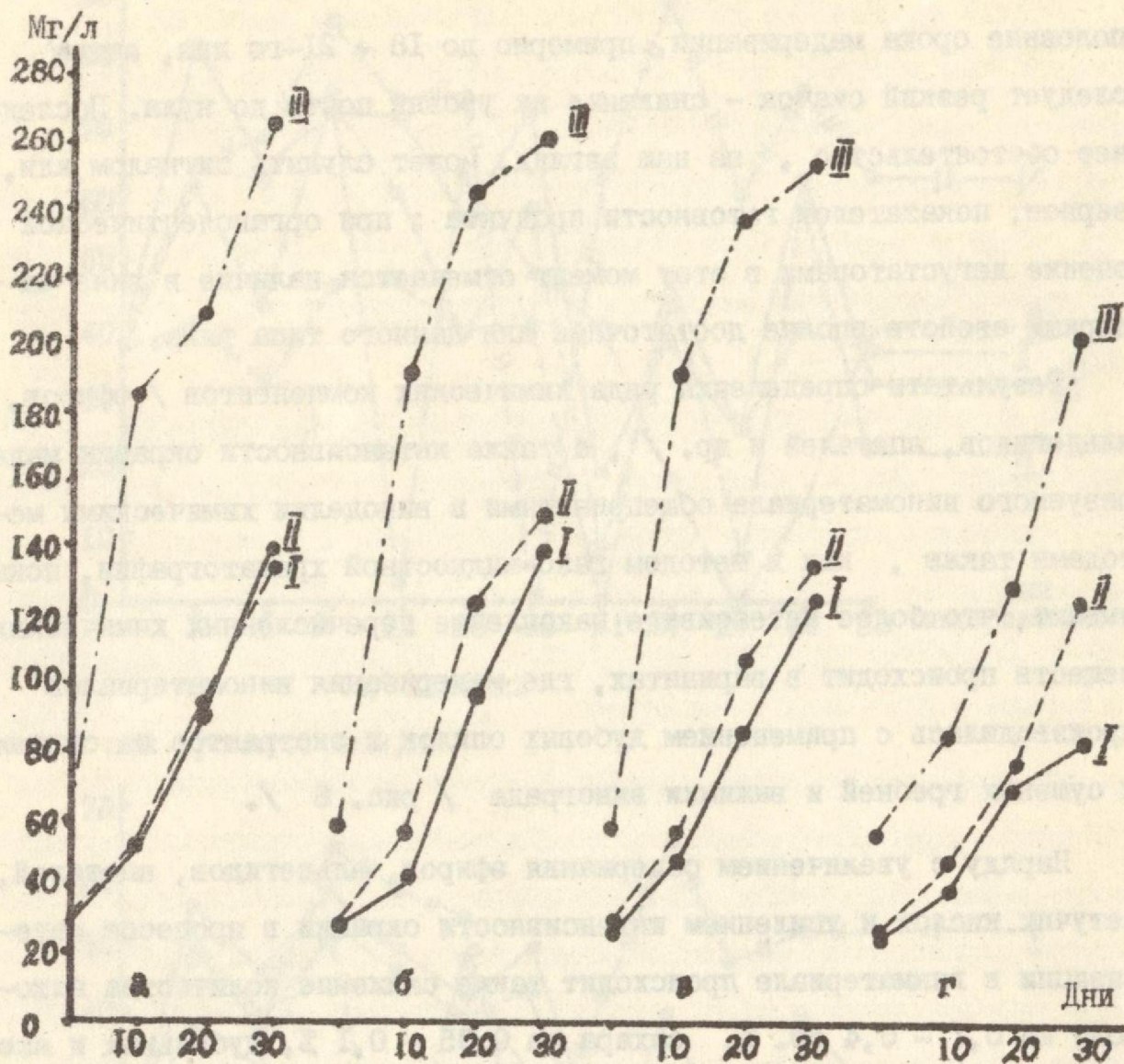


Рис. 6. Изменение содержания альдегидов, ацеталей и эфиров в виноматериалах при их мадеризации в зависимости от продолжительности мадеризации и природы вносимых при этом источников дубильных веществ.

- а/ клепка ;
- б/ опилки ;
- в/ экстракт из сухих гребней и выжимки винограда ;
- г/ экстракт из свежих " " "

I ————— Альдегиды
 II - - - - - Ацетали
 III - . - . - . Эфиры

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
МАДЕРЫ ПЕРИОДИЧЕСКИМ МЕТОДОМ В НАПРАВЛЕНИИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ
ПРОЦЕССА И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА

На основании полученных данных исследований процесса мадеризации нами разработана технология приготовления вина типа мадера высокого качества и в наиболее сжатые сроки.

По рекомендуемой нами технологии виноматериалы для мадеризации готовятся брожением суслу на мезге с гребнями как из отдельных белых европейских сортов винограда / Рислинг, Алиготе и Ркацители /, так и из их смеси. В смесь, помимо всего, рекомендуется добавлять еще и такие сорта винограда, как Фетяска и Шасла.

Мадеризация виноматериалов осуществляется с применением как дубовой древесины / клепки и опилок специальной обработки /, так и веществ самой грозди винограда / гребней и выжимки /. При этом перечисленные источники дубильных веществ могут применяться как в натуральном виде, так и в виде приготовленных из них экстрактов.

Для поддержания в мадеризуемом виноматериале оптимального количества содержания дубильных веществ в него вносится один из источников дубильных веществ : дубовая клепка 40 - 50 г/л, дубовые опилки 7 - 10 г/л, экстракты из дубовых опилок, сушеных гребней и выжимки винограда - из расчета доведения содержания в мадеризуемом виноматериале дубильных веществ в пределах 0,5 - 0,7 г/л

Дубовая клепка и опилки перед мадеризацией обрабатываются растворами соляной кислоты и аммиака, а гребни и выжимка подвергаются сушке на открытом воздухе.

Процесс мадеризации ведется при температуре 60 - 65°C и дозировке кислорода в поток виноматериала / при перемешивании / в количестве 17 - 20 мг/л в сутки .

При соблюдении указанных условий продолжительность мадеризации составляет : на дубовых опилках 20 - 30 дней, на дубовой клепке 35 - 45 дней; на экстрактах из дубовых опилок 20 - 25 дней, из гребней и выжимки винограда 30 - 35 дней.

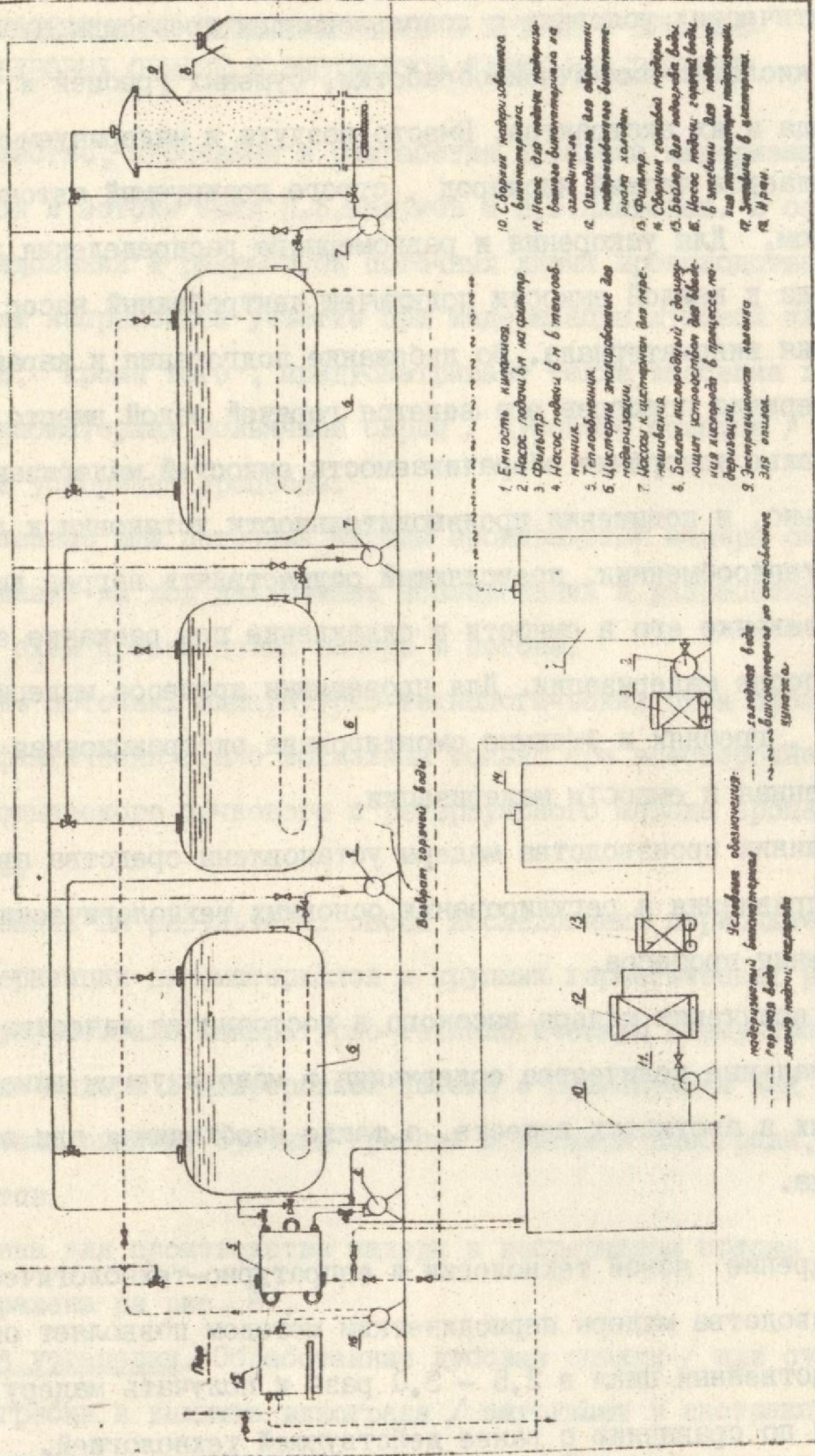
Данный технологический режим испытывался в производственных условиях Оргеевского совхоз-завода. При этом для сравнения готовились образцы мадеры по ранее действующей / метод Г.Г.Агабальянца / и разработанной технологии. Сравнительные испытания показали, что по новой технологии ускоряется процесс мадеризации, уменьшаются траты и намного улучшается качество получаемого продукта. Если мадера, приготовленная по ранее действующей технологии с применением клепки, была оценена дегустаторами в 7,44 балла, то по разработанной - 8,02 ; с применением опилок и их экстрактов - 8,05 - 8,09 , а гребней и выжимки винограда - 7,99 балла.

Для осуществления мадеризации виноматериалов по рекомендуемой нами технологии разработана аппаратурно-технологическая схема производства мадеры / рис. 7 /.

Основываясь на результатах собственных исследований и данных обзора существующих аппаратурно-технологических схем приготовления вина типа мадера, мы разработали и внедрили на Оргеевском совхоз-заводе Молдавской ССР промышленную установку производства мадеры с автоматическим регулированием и управлением основных параметров мадеризации.

Разработанная нами технология и аппаратурно-технологическая схема имеет существенные отличительные особенности по сравнению с ранее действующей технологией / метод Г.Г.Агабальянца / и другими технологическими схемами, применяемыми в нашей стране. Эти особенности сводятся к следующему.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА МАДЕРЫ



10. Сборник надземного биоматериала.
11. Насос для подачи надземного биоматериала на заливатель.
12. Охладитель для обработки надземного биоматериала холодной водой.
13. Фильтр.
14. Сборник готовой мадеры.
15. Водяной насос для подачи воды.

1. Емкость кипения.
2. Насос подачи БТ на фильтр.
3. Фильтр.
4. Насос подачи БТ в теплообменник.
5. Теплообменник.
6. Цистерны эстакады для надземного биоматериала.
7. Насос к эстакаде для перекачки.
8. Водяной насос с дозирующим устройством для подачи горячей воды в процесс термической обработки.
9. Эстакада на высоте для выкладки.

Рис. 7.

В технологии предусматривается ведение процесса мадеризации в герметических условиях с использованием древесины дуба в виде опилок кислотнo-аммиачной обработки, сушеных гребней и выжимки винограда и их экстрактов. Вместо воздуха в мадеризуемый виноматериал подается чистый кислород, строго дозируемый автоматическим дозатором. Для ускорения и равномерного распределения вводимого кислорода к каждой емкости подключен центробежный насос для перемешивания виноматериала. Во избежание подгорания и карамелизации виноматериала подогрев его ведется горячей водой вместо пара.

С целью ускорения оборачиваемости емкостей мадеризации, а следовательно, и повышения производительности установки к линии подключен теплообменник, позволяющий осуществлять нагрев виноматериала при закачке его в емкости и охлаждение при раскачке его из емкостей после мадеризации. Для проведения процесса мадеризации на опилках, гребнях и выжимке смонтирована экстракционная колонка, подключенная к емкостям мадеризации.

На линии производства мадеры установлены средства автоматического управления и регулирования основных технологических параметров ведения процесса.

Для получения мадеры высокого и постоянного качества установлены оптимальные количества содержания в мадеризуемом виноматериале дубильных и азотистых веществ, а также необходимых при этом доз кислорода.

Внедрение новой технологии и аппаратурно-технологической схемы производства мадеры периодическим методом позволяет сократить производственный цикл в 2,5 - 3,0 раза и получать мадеру высокого качества по сравнению с ранее действующей технологией.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ МАДЕРИЗАЦИИ ВИНМАТЕРИАЛОВ В ПОТОКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДУБОВЫХ ОПИЛОК И ЭКСТРАКТОВ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Как известно, пионерами в разработке процесса мадеризации виноматериалов в потоке были Н.Б.Казумов и И.Б.Платонов. В основу своих исследований и разработок поточных линий производства мадеры они положили непереносимое участие при мадеризации дубовой клепки. Н.Б.Казумов, кроме того, предусматривает также внесение в мадеризуемый виноматериал коньячной барды / кубового остатка / для улучшения и ускорения процесса.

Предложенные ими поточные методы производства мадеры оказали большое влияние на ход дальнейших исследований и разработку технологических схем производства мадеры в потоке.

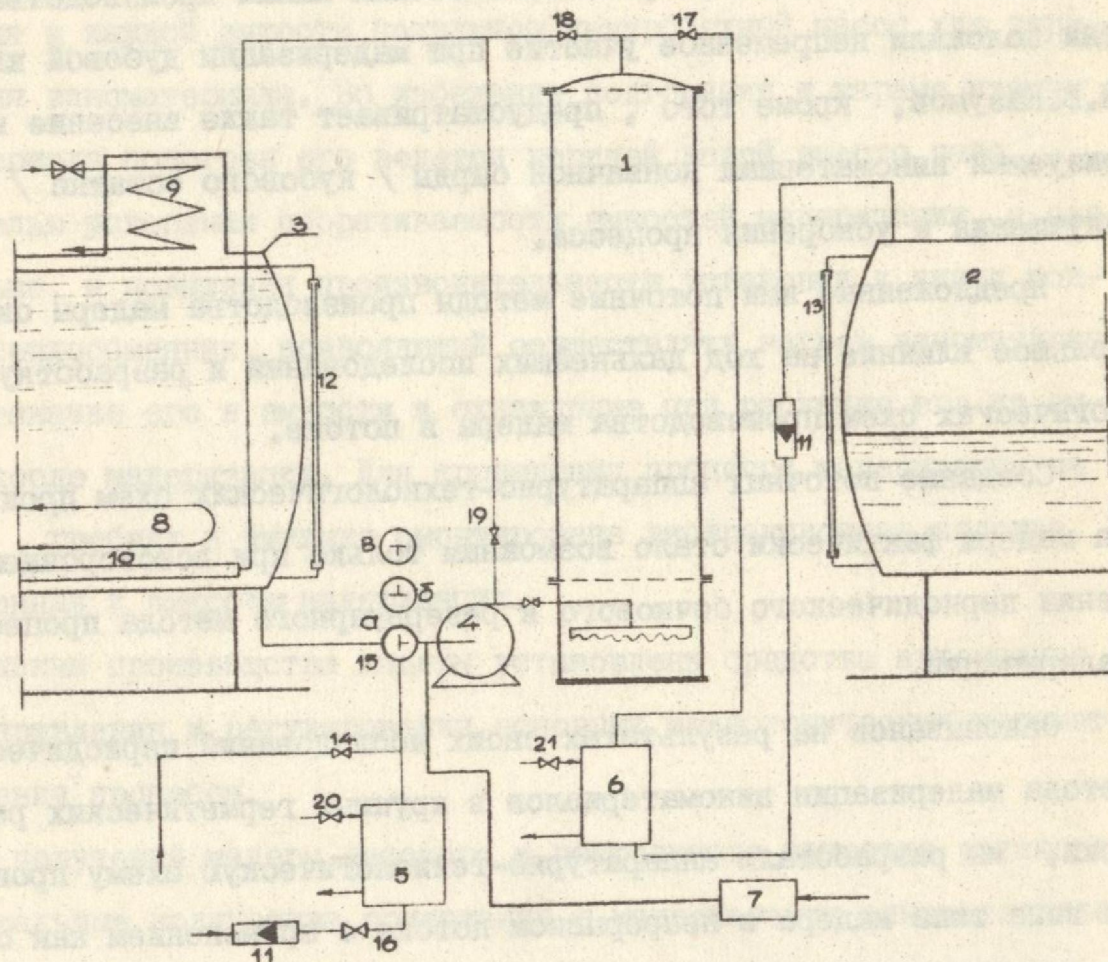
Создание поточных аппаратурно-технологических схем производства мадеры фактически стало возможным только при всестороннем изучении периодического бочкового и резервуарного метода процесса мадеризации.

Основываясь на результатах своих исследований периодического метода мадеризации виноматериалов в крупных герметических резервуарах, мы разработали аппаратурно-технологическую схему производства вина типа мадера в непрерывном потоке с применением как обработанных дубовых опилок, сушеных гребней и выжимки винограда, так и их экстрактов.

Установка для производства мадеры в непрерывном потоке схематично изображена на рис. 8.

Работа установки. Обработанные дубовые опилки / или сухие дробленые гребни и выжимка винограда / загружают в экстракционную колонку I. Затем начинают заполнять емкость 3 свежим виноматериалом, предварительно нагретым в основном теплообменнике примерно

Установка для модернизации виноматериалов в потоке



- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Экстракционная колонна | 8,9. Змеевики |
| 2. Емкость хранения модернизированного виноматериала. | 10. Барометр |
| 3. Емкость модернизации | 11. Ротаметры |
| 4. Насос | 13,12. Уровнемеры |
| 5,6. Теплообменники | 18. Трехходовой кран |
| 7. Дозатор кислорода | 14,16,17,18,19,20,21. Вентили |

Рис. 8.

до 50 - 55⁰С. Для этого открывают вентиль I4, ставят трехходовой кран I5 в положение "а", а вентили I6 и I7 закрывают. Виноматериал через вентиль I4 и кран I5 поступает в насос 4, который нагнетает его в колонку, а затем через вентиль I8 - в емкость 3 до её заполнения. Одновременно дозатор 7 подает кислород.

Заполнив емкость 3, вентиль I4 закрывают, а кран I5 ставят в положение "б". Виноматериал с помощью насоса 4 циркулирует по замкнутому контуру / емкость 3 - колонка I / до приобретения им требуемых мадерных тонов. В период заполнения системы в колонке происходит экстрагирование окисленных дубильных веществ из опилок / гребней и выжимки /, а в емкости 3 идет их дальнейшее окисление.

Во время циркуляции виноматериала режимом его мадеризации управляют, изменяя количество виноматериала, пропускаемого через колонку, для чего часть его направляют по байпасной линии вентилем I9. Температуру мадеризуемого виноматериала поддерживают, пропуская через змеевик 8 емкости 3 горячую воду. Во время циркуляции виноматериала в него непрерывно поступает кислород.

Получив мадеру требуемых тонов, установку переводят на непрерывную работу, при которой непрерывно отбирают часть мадеры и подпитывают циркулирующий поток свежим виноматериалом. Для этого кран I5 ставят в положение "в" и, открыв вентили 20 и 2I, вводят в работу теплообменники 5 и 6.

Через открытый вентиль I7 мадера, пройдя теплообменник 6 и охладившись до 20 - 25⁰С, поступает в емкость 2. Одновременно основной циркулирующий поток подпитывают свежим виноматериалом, который предварительно проходит через вентиль I6 в теплообменник 5 и нагревается до 50 - 55⁰С. Количество отбираемой мадеры и поступающего виноматериала контролируется ротаметрами II.

Непрерывная подача кислорода в мадеризуемый виноматериал

производится из расчета 17 - 20 мг/л в сутки.

При мадеризации виноматериалов в потоке с применением готовых экстрактов предварительно окисленных дубильных веществ они вводятся в купаж виноматериалов в необходимых количествах, то есть из расчета содержания в виноматериале дубильных веществ 0,5 - 0,7 г/л или непосредственно задаются в поток виноматериала при одновременной дозировке кислорода. В этом случае к описанной установке дополнительно подключаются емкость и дозатор для хранения и дозировки экстрактов дубильных веществ.

Производительность P установки производства мадеры зависит от объема U емкости и продолжительности периода T мадеризации,

$$P = \frac{U}{T} .$$

Из приведенной формулы видно, что производительность установки мадеризации виноматериалов в потоке можно повысить двумя путями :

во-первых, увеличением емкостей мадеризации, что, безусловно, приведет к снижению себестоимости продукции и повышению эффективности производства, но в незначительных размерах ;

во-вторых, сокращением периода мадеризации ; в этом случае заложены большие возможности повышения производительности установки : не прибегая к дополнительным материальным затратам, можно значительно увеличить эффективность производства за счет ускорения протекания химических реакций в процессе мадеризации.

Наши исследования были направлены в основном на решение задач по сокращению периода мадеризации.

Преимущества рекомендуемой технологии и аппаратурно-технологической схемы мадеризации виноматериалов в потоке

1. Конструктивные и технологические особенности предлагаемой аппаратурно-технологической схемы производства мадеры позволяют осуществлять мадеризацию вина в непрерывном потоке больших однородных партий виноматериала и применять при этом такие источники дубильных веществ, как дубовые опилки, гребни и выжимку винограда, а также и их экстракты / вместо дорогостоящей деловой древесины дуба/.

2. Вводимые в мадеризуемый виноматериал перечисленные источники дубильных веществ проходят специальную обработку для предварительного окисления в них содержащихся дубильных веществ вне контура потока с целью ускорения мадеризации и улучшения качества вина.

3. Применение экстрактов дубильных веществ при мадеризации виноматериалов в потоке позволяет полностью механизировать и автоматизировать как сам процесс мадеризации, так и весь технологический цикл производства мадеры, начиная от составления купажа виноматериалов для мадеризации и кончая выпуском готового продукта.

4. Чтобы обеспечить непрерывность потока в установке предусмотрены теплообменники для нагревания и охлаждения вина, ротаметры для регулирования потока, экстракционная колонка для экстракции дубильных веществ из опилок, гребней и выжимки винограда.

5. Установленные исходные данные ведения процесса мадеризации в потоке в зависимости от содержания дубильных веществ в мадеризуемом виноматериале и количественные соотношения виноматериала, вводимых источников дубильных и азотистых веществ, кислорода применительно к определенной температуре позволяют проектировать линии производства мадеры любой производительности.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Подтверждена возможность получения вина типа мадера при мадеризации виноматериалов с применением как дубовой древесины / клепки и опилок / , так и веществ самой грозди винограда / гребней и выжимки / .

2. Установлено, что для получения мадеры высокого качества и в наиболее сжатые сроки с использованием перечисленных источников дубильных веществ необходимо :

- перед мадеризацией дубовую древесину / клепку и опилки / обрабатывать растворами соляной кислоты и аммиака, а гребни и выжимку винограда подвергать сушке с целью предварительного окисления в них содержащихся дубильных веществ для ускорения процесса и улучшения качества мадеры;

- виноматериал для мадеризации готовить брожением сусла на мезге с гребнями из белых европейских сортов винограда / Рислинг, Алиготе, Ркацители / как в отдельности, так и из их смеси ;

- в мадеризуемом виноматериале доводить содержание дубильных и азотистых веществ в пределах 0,5 - 0,7 г/л ; указанные количества достигаются путем внесения в него экстрактов из опилок, гребней и выжимке винограда или самих источников дубильных веществ, при этом дубовая клепка вносится в количестве 40 - 50 г/л, а опилки - 7 - 10 г/л ; указанный уровень азотистых веществ в мадеризуемом виноматериале достигается за счет ввода в него дрожжевых автолизатов;

- процесс мадеризации осуществлять при температуре 60 - 65°C и дозировке кислорода 17 - 20 мг/л в сутки, вводимого в поток виноматериала при его перемешивании.

3. Изучение динамики потребления кислорода вином в процессе мадеризации показало, что на каждые 0,1 г/л дубильных веществ, содержащихся в мадеризуемом виноматериале, расход кислорода за весь период мадеризации составляет 70 - 80 мг/л, при этом в первые дни мадеризации скорость потребления кислорода почти вдвое выше, чем в последние дни. При содержании в виноматериале дубильных веществ 0,5 - 0,7 г/л потребление кислорода в первые дни мадеризации соответственно составило 22,6 - 25,0 мг/л в сутки, понижаясь к концу мадеризации до 12,7 - 12,9 мг/л. Общий расход кислорода за весь период мадеризации составил 400 - 500 мг/л.

4. Показано, что характер и скорость изменений химического состава мадеризуемого виноматериала зависит главным образом от количества введенного в него кислорода и способа контактирования последнего с ним, а также от вносимых источников дубильных веществ и их обработки, режимов и технологических приемов ведения процесса мадеризации.

5. Изучена возможность применения экстрактов веществ дубовой древесины / клепки и опилок / и самой грозди винограда / гребней и выжимки /, а в связи с этим разработана технология приготовления и применения указанных экстрактов.

6. На основании полученных данных исследований разработаны и внедрены на Оргеевском совхоз-заводе Молдавской ССР новая технология и аппаратурно-технологические схемы производства мадеры периодическим и непрерывным методами.

По нашему техническому заданию на упомянутом заводе спроектирован, построен и пущен в эксплуатацию новый цех мадеризации производительностью 200 тыс. дал мадеры в год. Цеха такой производительности практикуются в нашей стране впервые, в этом во многом способствовали наши разработки.

7. Разработана установка для мадеризации виноматериалов в непрерывном потоке, а также определены исходные данные для проектировки поточных линий любой производительности с применением источников дубильных веществ различной природы / обработанных дубовых опилок, гребней и выжимки винограда и их экстрактов /,

8. Составлены инструкции по приготовлению виноматериалов и вина типа мадера, а также по обработке применяемых источников дубильных веществ и методов получения экстрактов веществ дубовой древесины, гребней и выжимки винограда. Эти инструкции утверждены Управлением винодельческой промышленности Молдавской ССР и применяются на винодельческих заводах республики.

9. Образцы мадеры, приготовленные специалистами Оргеевского совхоз-завода по разработанной нами технологии, получили высокую оценку дегустационных комиссий и положительные отзывы ряда организаций: на Всемирной дегустации в г. Тбилиси / 1965 г. / отмечены серебряной медалью, на Всесоюзной дегустации в г. Москве были оценены высоким баллом / 8,95 /, заняв первое место среди вин этого типа / 1965 г. /, также неоднократно последующие годы демонстрировались на ВДНХ СССР и Молдавской ССР, где были отмечены дипломами I и II степени / 1968 г. /.

10. Внедрение предлагаемой технологии и аппаратурно-технологических схем производства мадеры позволяет получать вино высокого и постоянного качества, сокращает в два-три раза производственный цикл и потери, дает экономический эффект в размере 500 - 600 руб. на каждую 1000 дал выпускаемой мадеры.

По материалам диссертации :

Выдано : Авторское свидетельство СССР № 186947, от 1966 г.
" Установка для мадеризации виноматериалов в потоке " / в соавторстве /.

Зарегистрировано : в Государственном реестре Госкомитета по делам изобретений и открытий за № 52147 с приоритетом от 29 апреля 1965 г. работа " Усовершенствование технологии приготовления вина типа мадера в условиях Молдавии "

Опубликованы следующие работы :

1. Технология приготовления виноматериалов для вина типа мадера. " Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии ", 1966 , № 1 / в соавторстве /.

2. Экономическая эффективность производства вина типа мадера по усовершенствованной технологии. "Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии ", 1966 , № 3 / в соавторстве /.

3. Ускоренная технология производства мадеры. Труды Молдавского научно-исследовательского института пищевой промышленности, т. IX, 1970 / в соавторстве /.

4. Ускоренное производство мадеры с автоматическим регулированием процесса. Листок технической информации № 129 института экономических исследований при Госплане Молдавской ССР, 1965 , г. Кишинев.

Написаны отчеты :

Усовершенствование технологии приготовления вина типа мадера в условиях Молдавии. Научная часть Молдавского научно-исследовательского института пищевой промышленности, 1965 - 1967 г.г.