

УКРАИНСКАЯ АКАДЕМИЯ АГРАРНЫХ НАУК
ИНСТИТУТ ВИНОГРАДА И ВИНА "МАГАРАЧ"

На правах рукописи

КУЛИК Анатолий Валентинович

УДК 663.252.6 (088.8)

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПЕРЕРАБОТКИ СЛАДКОЙ ВИНОГРАДНОЙ ВЫЖИМКИ И
ДРОЖЖЕЙ

05.18.07 - Технология продуктов брожения,
алкогольных и безалкогольных
напитков

А в т е р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Ялта 1994

АВ 30.875

Работа выполнена в 1980-1990 гг. на Бардарском опытно-экспериментальном заводе, в Технологическом конструкторском институте НИО "Яковен", Институте винограда и вина "Магарач".

Научный руководитель: д.т.н., профессор, чл.-корр. УААН
ЕЖОВ В.Н.

Научный консультант: д.т.н. СЕМЕНЕНО Н.Т.

Официальные оппоненты: д.т.н., профессор
ШОЛЬЦ Е.П.
к.т.н. МАРТЫНЕНКО Э.Я.

Ведущая организация: Объединение "Крымсовхозвинопром"

Защита состоится 19 октября 1994 г. в 10 часов на заседании специализированного совета Д.020.58.02 в институте винограда и вина "Магарач" (334200, Украина, республика Крым, г.Ялта, ул.Кирова, 31).

С диссерцией можно ознакомиться в библиотеке института винограда и вина "Магарач".

Автореферат разослан 17 сентября 1994 г.

Ученый секретарь специализированного Совета, кандидат технических наук

И.И. Журавлева

И.И. Журавлева

ЛНБ ім. В. Стефаніка
АН України

ЛНБ України ім. В. Стефаніка
00777673 (.)

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. В ряде развитых винодельческих стран (Италия, Франция, Испания, США и др.) в течение многих лет ведутся интенсивные поиски путей повышения эффективности винодельческого производства путем комплексного использования винограда, внедрения малоотходных и безотходных технологических процессов для получения различных видов винодельческой продукции. Такая тенденция характерна также для стран СНГ, в том числе Украины и Молдовы. Вместе с тем, переработка вторичного сырья по-прежнему намного отстает от уровня развития основного винодельческого производства. Потенциальные ресурсы вторичного сырья используются далеко не полностью, даже при получении таких традиционных продуктов, как виннокаменная известь и спирт, технологии получения которых наиболее доработана и внедрена благодаря трудам Аванесьянца, Разуваева, Параски, Псутури, Огая, Мильновского и др. ученых. Так, на большинстве заводов, производящих коньячный спирт, ЕКИ из коньячной барды до сих пор не выделяют.

Цель работы и задачи исследований. Основываясь на изложении, цель работы состояла в теоретическом обосновании и практическом решении путей совершенствования технологии комплексной переработки сладкой выжимки и дрож. У на основе использования нетрадиционных вспомогательных материалов. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

оптимизация способа переработки сладкой выжимки с использованием предварительно обработанной ионообменными смолами коньячной барды в качестве экстрагента;

экспериментальное обоснование способа получения и технологии использования экстракта из виноградных семян в производстве вин;

установление целесообразности использования виноградных семян для ускорения созревания винных спиртов и разработка соответствующей технологии.

Научная новизна работы. Выявлены особенности извлечения углеводов и виннокислых соединений из сладкой виноградной выжимки при помощи коньячной барды. Установлено, что оптимальное экстрагирование данных соединений достигается при использовании 40 % об. барды, очищенной путем обработки ионообменными смолами.

Экспериментально подтверждена эффективность использования осветленной барды для выделения из дрожжевых осадков ВКИ. Доказано, что при дополнительном осветлении барды бентонитом и полиакриламидом после ее контакта с дрожжами и отделения спирта-сырца достигается максимальное выделение ВКИ в условиях реализации процесса двухступенчатым способом.

Установлена принципиальная возможность осаждения ВКИ из выжимочных экстрактов и барды после ее контакта с прессованными дрожжами природной карбонатной кремнистой породой с содержанием CaCO_3 30-80 % и глобулярного опалкристобомита 60-15 %, при дозе осадителя 0,4 г/л винной кислоты.

Обоснованы режимы получения фенольных экстрактов из виноградных семян; установлена эффективность использования экстрактов в дозе, обеспечивающей общую концентрацию фенольных веществ 0,5-0,8 г/дм³, для повышения качества вин типа портувейн и мадера.

Экспериментально доказана эффективность использования виноградных семян для интенсификации процесса созревания винных спиртов; выявлена необходимость предварительной обработки семян этанолом для удаления компонентов, придающих грубость напиткам в процессе их созревания. Полученные результа-

ты использованы для разработки технологии созревания винных спиртов и прочих напитков.

Практическая значимость и реализация результатов работы.

Разработана технология переработки сладкой выжимки на спирт-сырец и ЕКИ с применением барды, предварительно обработанной на анионитах в хлоридной форме (а.с. 1017717). Технология апробирована в условиях Бардарского опытно-экспериментального завода и внедрена в объеме 15,0 тыс. дал спирта и 10,0 т ЕКИ с фактическим экономическим эффектом 20,0 тыс. руб. (в ценах 1986 года).

Испытана и внедрена на Бардарском 033 аппаратурно-технологическая схема извлечения виннокислых соединений из дрожжей путем многократной очистки барды (а.с. 1193162). Промышленное освоение технологии позволило получить 240,0 т ЕКИ.

Разработана, испытана и внедрена на Бардарском 033 технология получения экстракта из виноградных семян, направляемого на производство вин типа портвейн "Аист" и мадеры (а.с. 1367475), а также способ подготовки семян для ускоренного созревания винных спиртов (а.с. 1758072).

В процессе освоения технологии выработано 1,5 млн. дал портвейна "Аист" и 500 тыс. дал мадеры с экономическим эффектом 1,5 млн. руб., заложено 10,0 тыс. дал спиртов на предварительно обработанных виноградных семенах.

Разработана и освоена на Бардарском 033 технология осаждения ЕКИ из растворов ЕКС путем их обработки карбонат-кремнистой породой, с фиксированным содержанием карбоната кальция и глобулярного опалкристиоболита (а.с. 1154325). При этой технологии выработано 20,0 т ЕКИ с фактическим экономическим эффектом 20,0 тыс. руб. в ценах 1986 г.

Апробация работы. Основные результаты исследований до-

лены и одобрены: на заседаниях Научно-технического Совета Технологическо-конструкторского института Научно-производственного объединения "Яловены" (1960-1967 гг.); на заседаниях технического Совета Бардарского опытно-экспериментального завода (1983-1985 гг.); на заседаниях технического Совета Главного управления винодельческой промышленности Молдавипрома (1984-1986 гг.).

Материалы диссертации опубликованы в 7 статьях, получено 6 авторских свидетельств на изобретения.

Диссертация изложена на 130 стр. машинописного текста, содержит 13 таблиц, 3 рисунка и состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, списка литературы и приложений по материалам испытаний и внедрения.

По результатам выполненных работ на защиту выносятся следующие основные положения:

1. Особенности извлечения виннокислых соединений из сладких виноградных выжимок коньячной бардой после ее специальной очистки ионообменными смолами.

2. Технология извлечения виннокислых соединений из дрожжей путем многократной очистки барды.

3. Способ получения фенольных экстрактов из виноградных семян для ускорения созревания винных спиртов, а также вин типа портьейн и мадера.

Объекты и методы исследования. Работа выполнена в 1980-1990 гг. в лабораторных и производственных условиях Бардарского опытно-экспериментального завода. Объектами исследования служили сладкая виноградная выжимка и семена, экстракты из семян, крепкие виноматериалы и вина, молодой и выдержанный винный спирт.

В процессе исследования использовали методы анализа, из-

ложенные в соответствующих ГОСТах и руководствах по химико-технологическому контролю в виноделии (Валушко др., 1973; 1980).

Для получения достоверных результатов опыты проводили в 3-5-кратной повторности. Математическая обработка экспериментальных данных проводилась с использованием АСНИ "Магарац" (Козловский и др., 1985).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЛАДКОЙ ВЫЖИМКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЬЯЧНОЙ БАРДЫ

Анализ существующей промышленно освоенной технологии переработки сладкой выжимки на спирт и ВКИ (Разуваев, 1975) показал, что ее реализация способствует лишь частичному извлечению сахаров и виннокислых соединений из вторичного с уья, что обусловлено ограничениями в самой технологии и техническими возможностями применяемого оборудования. Предложенный модифицированный способ извлечения сахаров и виннокислых соединений из сладкой выжимки (Вардишвили и др., 1977), заключающийся в использовании в качестве экстрагента плодово-ягодной барды, приводит также к неполной экстракции сахаров и особенно виннокислых соединений. Это связано с повышенными концентрациями органических кислот, в частности, яблочной, в данном экстрагенте.

В этой связи нами (Ропот, Кулик и др., 1983) предложено использование коньячной барды в качестве растворителя для извлечения сахара и виннокислых соединений из сладкой выжимки. Исследованиями установлено, что наиболее целесообразно для этих целей применение коньячной барды после предварительного извлечения из нее виннокислых соединений путем обработки анионитами в хлоридной форме. Учитывая, что состав коньячной

барды в процессе извлечения из нее виннокислых соединений ионообменным способом существенно изменяется (исходное содержание винной кислоты 14-20 г/дм³, после обработки - 0,4-0,7 г/дм³), изучено влияние различных фракций барды (% от исходного объема) на процесс экстракции углеводов и винной кислоты из сладкой выжимки (табл. I). Экспериментально выявлено, что оптимальная температура коньячной барды поддерживается при этом на уровне 70-90 °С, а двукратная экстракция осуществляется при 60-80 °С и гидромодуле барды к выжимке 1,0. Установлено, что для извлечения 84-85 % углеводов и 79-80 % винной кислоты из сладкой выжимки целесообразно использование лишь первых 40 % объемов коньячной барды, обработанной ионообменной смолой.

Таблица I

Эффективность извлечения сахаров и винной кислоты из сладкой выжимки^{х)} различными фракциями обработанной коньячной барды

Фракция барды, используемая для экстракции, % от исходного объема	Состав диффузионного сока, %	
	углеводы	винная кислота
5	8,9	0,58
10	7,6	0,61
20	7,6	0,61
30	7,5	0,60
40	7,4	0,59
50	7,1	0,57
70	6,6	0,53
100	6,4	0,50

х) Состав исходной выжимки, % : углеводы - 9,6; винная кислота - 0,78.

Использование годовой фракции барды после ионообмена (в объеме до 40 % от исходного) со значениями pH 2,2-2,8 сопро-

воздаётся повышением эффективности экстракции на 8-15 % по сравнению с остальными фракциями. Получение ВКИ из диффузионного сока осуществляют непосредственным осаждением или ионообменным способом.

Результаты данного этапа исследований позволили предложить, испытать и внедрить на Бардарском опытно-экспериментальном заводе модифицированную аппаратурно-технологическую схему переработки сладкой выжимки с использованием сброшенной ионообменной смолы коньячной барды (рис.1).

Согласно этой схеме выжимка по транспортеру (1) поступает в бункер-дозатор (2), а из него равномерно подается на шнековый экстрактор (3), где проводится двухкратная экстракция при температуре 60-80 °С предварительно очищенной анионитами в хлор-форме коньячной бардой с температурой 70-90 °С при гидромодуле 1,0. Полученный диффузионный сок очищают от грубых взвесей путем дополнительной фильтрации и нейтрализуют с последующим отделением ВКИ, после чего диффузионный сок перекачивается насосом на брожение (6).

Прессование выжимок после экстракции (5), их сушка (7-9) и отделение семян (10-12) осуществляются традиционным способом. Полученные семена загружаются в тара и используются в дальнейшем для получения экстрактов (см. раздел 2).

Кожца винограда после сушки и отделения семян направляется на выработку кормовой муки (26-29).

Охваченный в течение 2-3 суток диффузионный сок используется для выработки спирта-сырца (15-20). Послеспиртовая барда через бардорегулятор (21) с помощью насоса (22) поступает в отстойник (25).

Учитывая низкую остаточную концентрацию винной кислоты в послеспиртовой барде (0,2-0,4 %), она дополнительно осветля-

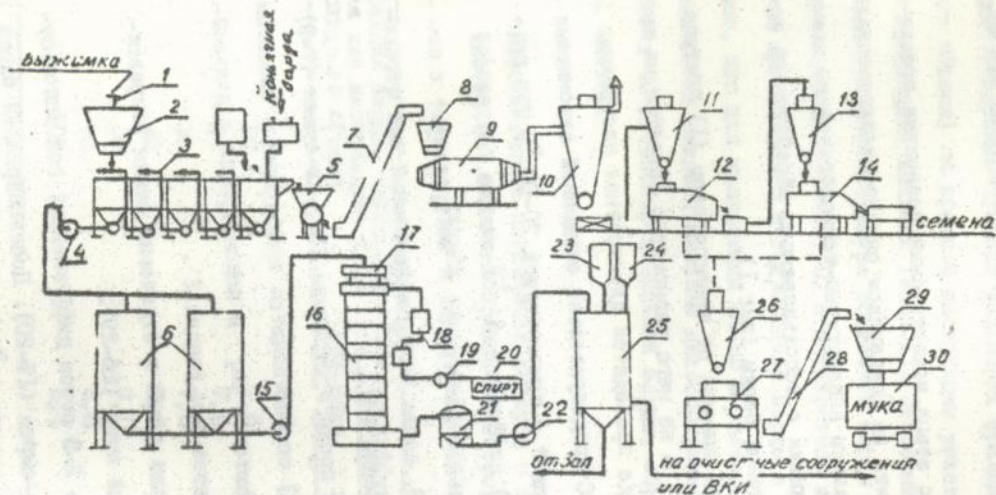


Рис. 1. Принципиальная схема переработки сладкой виноградной выжимки:
 1, 7, 28 -- транспортеры; 2, 8 -- бункеры-дозаторы; 3 -- экстрактор шнековый; 4, 5, 22 -- насосы;
 5 -- пресс; 6 -- броидильные резервуары; 9 -- сушильный агрегат АВМ 1,5АХ; 10 -- циклон,
 II, 13, 26 -- пневмотранспортер; 12, 14 -- очистители семян ОВЛ-20А или СВС-25; 16 -- браго-
 перегонный аппарат; 17 -- деаэргатор; 18 -- холодильник; 19 -- танк спиртовой; 20 -- спирт-
 соборник; 21 -- бардорегулятор; 23 -- дозатор бентонита; 24 -- дозатор флокулянта; 25 -- от-
 стояник; 27 -- дробилка; 29 -- бункер-накопитель; 30 -- автотранспорт.

ется путем введения бентонита (2-3 г/дм³) и полиакриламида (50-100 мг/дм³) из дозаторов (23) и (24), после чего из нее извлекают остаток винной кислоты с помощью ионообменной установки.

Внедрение описанной технологии позволило при переработке 6,0 тыс. т выжимок получить около 10,0 т ЕКИ (в пересчете на 100 % винную кислоту) и получить эффект более 20 тыс. руб. в ценах 1986 г.

2. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВИННОКИСЛЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ДРОЖЕЖЕЙ ПУТЕМ ДВУХКРАТНОГО ОСВЕЩЕНИЯ БАРДЫ ПОСЛЕ ДИСТИЛЛЯЦИИ

Промышленно освоенная технология переработки дрожжевых осадков для получения спирта-сырца и ЕКИ имеет существенный недостаток: невозможность осуществления многократного вод. оборота вследствие плохой фильтруемости дрожжевой барды после дистилляции. Предложенная ИВиВ "Магарац" (1983) технология переработки дрожжевых осадков с использованием серной кислоты в качестве экстрагента виннокислых соединений в процессе промышленной апробации на винодельческих предприятиях Республики Молдова оказалась недостаточно эффективной.

На практике большинство дрожжевых осадков перерабатывается в разбавленном виде и концентрация виннокислых соединений (ВКС) в них колеблется в пределах 0,6-2,5 %.

Учитывая, что на полноту осаждения ВКС влияют температура барды, интенсивность перемешивания и способ внесения химических реагентов, нами осуществлен дополнительный анализ этих факторов в лабораторных и производственных условиях (табл.2). Осаждение ЕКИ проводили при температуре 60 °С мелом и мюритым кальцием при частоте оборотов лопастной мешалки от 60 до

500 мин⁻¹ и продолжительности перемешивания 10-20 мин. Показано, что обеспечение перемешивания с частотой около 100 мин⁻¹ позволяет завершить реакцию образования БКИ за 5-10 минут, что согласуется с данными Псутури (1932 г.).

Таблица 2

Влияние способа осаждения и интенсивности перемешивания на полноту извлечения БКИ

Осадители и способ их введения ^{х)}	Продолжительность перемешивания, мин	Интенсивность перемешивания, мин ⁻¹	Винная кислота, %		Степень осаждения БКИ, %
			исходная	барда после осаждения	
CaCO ₃ + CaCl ₂ (в растворенном виде)	10	500	1,4	0,35	75,0
CaCO ₃ + CaCl ₂ (в сухом виде, поэтапное введение)	10	500	1,4	0,40	71,4
CaCO ₃ + CaCl ₂ (в растворенном виде)	10	250	1,4	0,40	71,4
CaCO ₃ + CaCl ₂ (в сухом виде поэтапно)	10	250	1,4	0,36	74,3
CaCO ₃ + CaCl ₂ (в сухом виде поэтапно)	20	100	1,4	0,30	78,6
50 % CaCl ₂ , перемешивание; 100 % CaCO ₃ , перемешивание; 50 % CaCl ₂ , перемешивание	10 мин.	100	1,4	0,14	90,0

х) с учетом концентрации БК в барде стехиометрическая доза CaCl₂ и CaCO₃ составила соответственно 4,44 и 4,0 г/дм³.

Изучение способов внесения реагентов (в порошкообразном виде, в виде растворов и суспензий, а также поэтапное введение) показало, что поэтапное добавление реагентов увеличивает сте-

пень осаждения и приводит к образованию крупных кристаллов ЕКИ (табл.2).

Полученные результаты положены в основу усовершенствованной технологии получения спирта-сырца и виннокислой извести из дрожжевых осадков (рис.2).

Прессованные дрожжевые осадки разбавляются осветленной бардой до концентрации сухих веществ 12-18 % и диспергируются до однородной массы на дробильно-смесительной установке (1). Суспензию подвергают перегонке на дистилляционных аппаратах непрерывного действия (2) с получением спирта-сырца и барды. Спирт-сырец крепостью 60-74 % об. используют для получения спирта-ректификата; барду отстаивают в термоизолированном реакторе в течение 8-10 часов, отделяют около 40 % осветленной барды (при концентрации виннокислой извести 1,3-2,1 %) без разбавления химическими реагентами. Остаток барды сживают в соотношении 1:1 с горячей водой, добавляют суспензию бентонита (5) в дозе 6-8 % к сухим веществам, перемешивают и отстаивают 4-6 часов. Затем отделяют 60 % образовавшейся осветленной барды (концентрация ЕКС - 0,65-1,0 %); осветленные части неразбавленной и разбавленной барды объединяют в соотношении 1:1 (концентрация ЕКС 1,0-1,5 %) и получают ЕКИ непосредственным осаждением (7, 8, 9). Для этого в среду добавляют около 50 % от расчетного количества хлористого кальция (2,5-3 г/дм³) при температуре 60 °С и интенсивном перемешивании до 10 мин. После этого в барду в виде порошка при интенсивном перемешивании вносят 100 % углекислого кальция, рассчитанного на весь объем барды; смесь выдерживают 10 минут. После начального образования кристаллов ЕКИ добавляют остальное количество хлористого кальция, причем используют его в избытке (на 30 % больше от расчетного стехиометрического количества). Затем смесь переме-

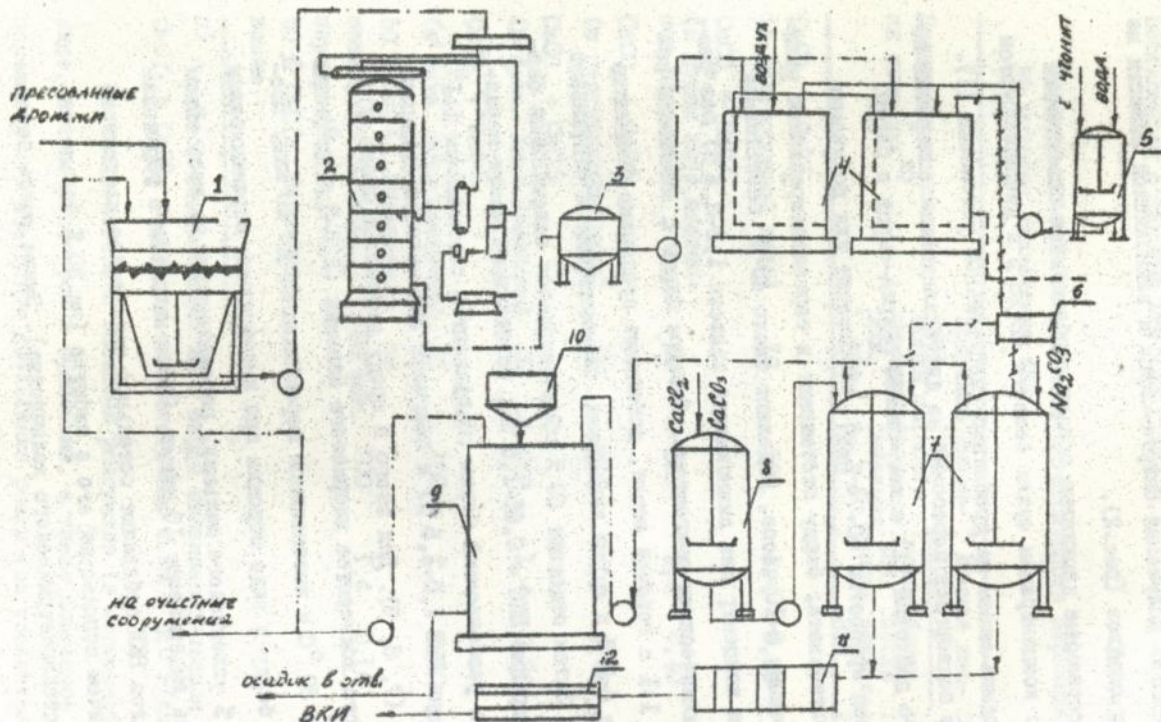


Рис. 2 Аппаратурно-технологическая схема получения винно-кислого кальция:
 1-дрожжесмесительная установка; 2-перегонный аппарат; 3-бардорегулятор; 4-отстойники;
 5-мешалка бентонита; 6-контрольный фильтр; 7-реактор-нейтрализатор; 8-реактор хлористого
 кальция; 9-отстойник; 10-дозатор химреактивов; 11-декантатор-промыватель; 12-сушилка ВКИ.

живают 10 минут, отделяют НКИ, промывают, обезвоживают и высушивают.

Гущевые осадки барды после спонтанного и принудительного осветления разбавляют горячей водой в соотношении 1:1, добавляют 3 % бентонита к сухим взвешенным веществам, нагревают, перемешивают, отстаивают 3-5 часов и декантируют 70-75 % осветленной части (концентрация НКС 0,3-0,4 %). Остаток барды после осветления объединяют с промывными водами и обрабатывают дополнительно бентонитом (1 г/дм³) и полиакриламидом (10 мг/дм³) с отстаиванием в течение 4 часов.

Образовавшуюся осветленную часть отделяют и обрабатывают ионообменными смолами в хлор-форме с дальнейшим получением НКИ известным способом. Общий выход НКС из первой и второй части барды составляет 83-84 %.

Указанная технология прошла производственные и приемочные испытания и внедрена на Бардарском опытно-экспериментальном заводе; фактический годовой экономический эффект от ее реализации составляет более 120 тыс.руб. (в ценах 1986 года).

В связи с ограниченностью отечественного опыта по получению НКИ с применением сульфата кальция (гипса) и карбоната кальция (мела) нами проведены соответствующие исследования и разработаны условия получения НКИ из осветленной барды без ее обработки серной кислотой (Дьякова, Кулик .. др., 1984). Результаты лабораторных опытов были проверены в производственных условиях Бардарского ОЗВЗ. Установлено, что НКИ, полученная с использованием в качестве осадителя мела и гипса, по концентрации винной кислоты (50,2-53,7 %) и нерастворимых примесей (7,5-10 %) удовлетворяет требованиям отраслевого стандарта. По итогам промышленных испытаний разработана технология

получения ВКИ из дрожжевой барды с применением гипса и мела, которая внедрена с 1983 года.

С целью интенсификации процесса осаждения ВКС из экстрактов выжимки и дрожжей и снижения себестоимости готовой продукции, нами предложено в качестве источника карбоната кальция использовать карбонатно-кремнистую породу с содержанием карбоната кальция 30-80 % и глобулярного опалкристиобалита 60-15 %, в количестве 0,4 г/г винной кислоты (Перес, Кулик и др., 1985).

Данный технологический прием апробирован в условиях Бардарского ОЭВЗ с положительными результатами.

3. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ВИНОГРАДНЫХ СЕМЯН

3.1. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ СЕМЯН И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ

КРЕПКИХ ВИН

В качестве исходного сырья для получения экстракта использовали виноградные семена технических сортов винограда, высушенные при 70 °С до остаточной влажности 7 %. Предварительными опытами установлено, что наибольшее количество фенольных веществ из семян извлекается в течение 20-30 часов в условиях циркуляции спиртованного виноматериала с объемной долей этилового спирта 20 ± 2 % об. С учетом полученных данных исследовано влияние гидромодуля и температуры на процесс извлечения фенольных веществ из виноградных семян в условиях непрерывной циркуляции винно-спиртовой смеси.

Результатами эксперимента установлено, что наибольшее количество фенольных веществ экстрагируется при гидромодуле 2-3 и температуре 65-70 °С (рис. 3).

При обосновании оптимальных режимов получения фенольного

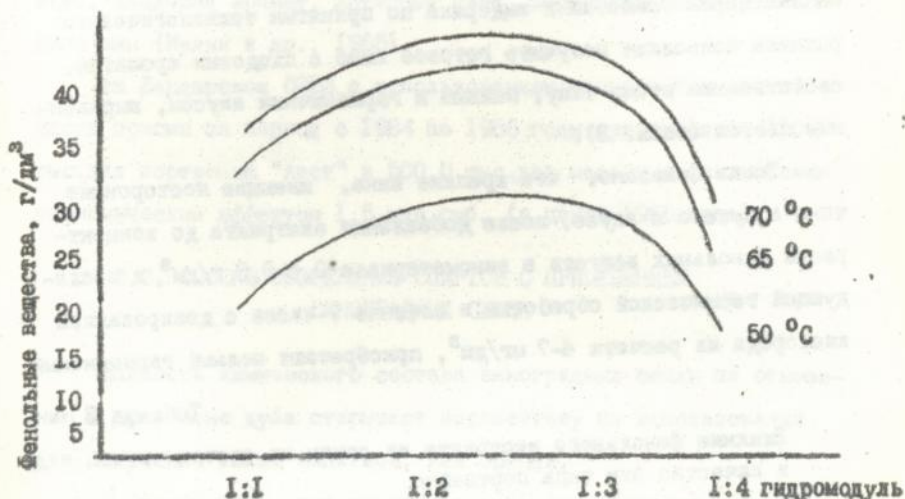


Рис. 3. Влияние гидромодуля и температуры на экстракцию фенольных веществ из семян

экстракта из семян исходили из его органолептических характеристик (цвет, вкус, букет), а также технико-технологических возможностей его промышленного производства. Выявлено, что непрерывная циркуляция винно-спиртового раствора с объемной долей этилового спирта $20 \pm 2\%$ через слой виноградных семян (гидромодуль 2-3) при температуре 65-70 °C в течение 25 часов позволяет получить фенольный экстракт высокого качества с характерными тонами во вкусе и букете. В описанных условиях получения экстракта виноградное масло практически не извлекается; концентрация его в семенах изменяется с 14,7 % до 14,2 %.

Перспективы применения полученного фенольного экстракта изучены на примере приготовления крепких вин типа портвейна "Аист" и мадеры на Бардарском опытно-экспериментальном винозаводе. Установлено, что добавление в виноматериал типа портвейна экстракта до концентрации фенольных веществ 0,6-1,2 г/дм³, даль-

нейшая термообработка и выдержка по принятым технологическим режимам позволяют получить готовое вино с плодовым ароматом, свойственным этому типу, полным и гармоничным вкусом, выраженным цветом (табл. 3).

Также показано, что крепкие вина, имеющие посторонние тона в букете и вкусе, после добавления экстракта до концентрации фенольных веществ в вино материале 0,6-0,8 г/дм³ и последующей термической обработки в течение 7 часов с дозированием кислорода из расчета 4-7 мг/дм³, приобретают полный гармоничный

Таблица 3

Влияние фенольного экстракта из семян на состав и качество вин типа портвейна

Показатели	Контроль:	опыт I :	опыт 2 :	опыт 3
Объемная доля этилового спирта, % об.	18,0	18,0	18,0	18,0
Массовая концентрация:				
сахаров, г/100 см ³	9,8	9,8	9,8	9,8
органических кислот, г/дм ³	4,9	4,8	4,8	4,9
летучих кислот, г/дм ³	0,42	0,48	0,44	0,46
фенольных веществ, г/дм ³	0,30	0,58	0,78	1,2
Органолептические оценки:				
цвет	светло-золотистый	золотистый	янтарный	темно-янтарный
букет	слабо развит	плодовый	ярко выраженный плодовый	типичный для портвейна
вкус	простой	характерный	приятный, характерный	полный, типичный
Дегустационная оценка, балл	8,2	8,4	8,6	8,8

вкус, плодовой аромат, янтарный цвет, характерный для данного типа вин (Кулик и др., 1985).

На Бардарском ОЭВЗ с использованием данного технологического приема за период с 1984 по 1986 годы приготовлено 1500 тыс. дал портвейна "Аист" и 500,0 тыс. дал мадеры с фактическим экономическим эффектом 1,5 млн.руб. (в ценах 1986 года).

3.2. СПОСОБ СОЗРЕВАНИЯ СПИРТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИНОГРАДНЫХ СЕМЯН

Близость химического состава виноградных семян по отношению к древесине дуба открывает перспективу их использования для получения таких напитков, как бренди.

С учетом того, что виноградные семена отличаются большим запасом фенольных веществ и их переход в виноматериал может привести к появлению в нем грубых, вяжущих тонов, изучены способы предобработки семян с целью снижения содержания в них данных компонентов.

Серией предварительных опытов выявлено, что при обработке виноградных семян этиловым спиртом-ректификатом в течение 10 суток из них удаляется до 60-70 % фенольных веществ, тогда как экстракция лигнина практически не происходит. При этом достигается разрыхленная пористая поверхность материала, которая будет способствовать интенсификации процесса экстракции фенольных веществ и лигнина в спирт.

Предобработанные таким способом семена использовали в последующей серии опытов, посвященной изучению динамики экстракции фенольных веществ и лигнина из семян в контакте с молодым винным спиртом (табл. 4).

Последующие экспериментальные исследования позволили сделать вывод о том, что извлечение фенольных веществ и лигнина

Влияние продолжительности экстракции на состав и качество спирта

Показатели	Продолжительность кон- такта, сут.		
	10	20	30
Массовые концентрации:			
общего экстракте г/дм ³	0,51	0,78	0,91
фенольных веществ, г/дм ³	0,23	0,33	0,48
лигнина, г/дм ³	0,15	0,28	0,36
Степень окисленности фенольных			
веществ, %	8,4	8,3	8,1
Дегустационная оценка, балл	7,8	7,9	8,1

спиртом (объемная доля этилового спирта 65,7 %) при температуре 20–25 °С и поверхности контакта с обработанными семенами 250 см²/дм³ протекает наиболее интенсивно в период от 10 до 30 суток; при этом достигается получение продукта золотистого цвета, с развитым букетом и полным характерным вкусом.

С учетом производственной апробации уточненных режимов предложен способ созревания винных спиртов и аналогичных напитков (Семененко и др., 1990).

В результате комплекса исследований по совершенствованию технологии переработки вторичных сырьевых ресурсов виноделия созданы технические решения, защищенные 6 авторскими свидетельствами на изобретения. Сведения о практических результатах выполненных научно-технических разработок приведены в табл. 5.

Таблица 5

Научно-техническая разработка	Авторское свидетельство	Практическая значимость	
		Нормативно-техническая документация, рекомендации по использованию	Состояние реализации (объем внедрения, экономический эффект)
Способ извлечения сахара и виннокислых соединений из сладкой выжимки	А.с. 1017717.А. 15.01.82	ТИ	Внедрен на Бардарском 033, объем внедрения 15,0 тыс. дал спирта и 10 т ВКИ. Фактический экономический эффект 20 т. руб./в ценах 1986 г./
Способ получения спирта-сырца и виннокислой извести из дрожжевых осадков	А.с. 1193162.А. 22.05.84	ТИ	Внедрен на Бардарском 033. Объем внедрения 240 тонн ВКИ. Фактический экономический эффект 120 тыс. руб. /1986 г./
Способ осаждения ВКИ из растворов ВКС	А.с. 1154325.А. 13.06.83 г.	ТИ	Испытан и внедрен на Бардарском 033. Объем внедрения 20 т ВКИ с экономическим эффектом 20 тыс. руб.
Способ производства экстракта для вин	А.с. 1367475.А. 11.02.85	ТИ	Испытан и внедрен на Бардарском 033. Объем внедрения 2,0 млн. дал. Фактический экономический эффект 1,5 млн. руб. /цены 1986 г./
Способ созревания коньячного спирта и подобных спиртных напитков	А.с. 1756072 06.12.90	Рекомендация	Испытан и внедрен на Бардарском 033. Объем внедрения 10,0 тыс. дал

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Усовершенствована технология извлечения сахара и виннокислых соединений из сладкой виноградной выжимки путем их экстракции коньячной бардой. Отработаны режимы процесса, заключающиеся в многократной экстракции сладкой выжимки коньячной бардой с температурой 70–90 °С, при температуре экстракции 60–80 °С, гидромодуле 1,0, целесообразности использования первых 40 % объема коньячной барды после ее обработки анионообменной смолой в хлор-форме.

2. Обоснованы и экспериментально подтверждены технологические режимы извлечения виннокислых соединений из дрожжевых осадков с применением осветленной барды. Обеспечение перемешивания раствора (100 мин^{-1}), поэтапное внесение хлористого кальция и мела увеличивают степень осаждения и приводят к образованию крупных кристаллов ЕКИ, при выходе ВКС на уровне 83–84 %.

3. Предложен и экспериментально подтвержден способ использования в качестве карбоната кальция для осаждения ЕКИ, карбонатно-кремнистой породы с содержанием карбоната кальция 30–80% и глобулярного опалкристобалита 60–15 %, в дозировке 0,4 г/г винной кислоты.

4. Разработан способ и технологические режимы получения и применения фенольного экстракта из виноградных семян при производстве вин типа портвейн и мадера. Установлено, что добавление экстракта до концентрации фенольных веществ в винома-териале $1,2 \text{ г/дм}^3$ с последующей термической обработкой в течение 7 часов с дозированием кислорода приводит к повышению основных органолептических показателей готового продукта, а также снятию посторонних тонов в букете и вкусе.

5. По результатам исследований и приемочных испытаний основных результатов работы внедрены в промышленность:

способ извлечения сахара и виннокислых соединений из сладкой выжимки (а.с. 1017717.А.);

способ получения спирта-сырца и виннокислой извести из дрожжевых осадков (а.с. 1193162.А.);

способ производства экстракта из виноградных семян для вин типа портвейн и мадера (а.с. 1367475.А.).

Общий экономический эффект от внедрения разработок составил 1660 тыс.руб. (в ценах 1986 года).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

1. Дьякова Л.С., Кулик А.В., Высочанский Д.М., Узун Д.Ф., Ковалевский К.А. Из опыта пуска завода комплексной переработки отходов виноделия // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1981. - № 5. - С. 46.
2. Дьякова Л.С., Кулик А.В., Попа Г.М., Высочанский Д.М., Иожица В.М., Параска П.И. Опыт получения виннокислой извести // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1982. - № 10. - С. 14.
3. Параска П.И., Иожица В.М., Кулик А.В. Аппаратурно-технологическая схема получения виннокислого кальция: Информ.лист. колд.НИИМТИ. - Кишинев, 1982. - 175. - 4 с.
4. Дьякова Л.С., Кулик А.В., Высочанский Д.М., Попа Г.М., Параска П.И., Иожица В.М., Грушевский Е.Н. Применение сульфата и карбоната кальция в производстве виннокислой извести // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1984. - № 11. - С. 24.
5. Кулик А.В., Высочанский Д.М., Параска П.И., Возиян Т.И., Попеску В.Г., Параска П.И., Скрыпник М.Л., Колесник В.Е., Грушевский Е.Н. Применение винной барды при переработке сладких виноградных выжимок // Садоводство, виноградарство и виноде-

- лие Молдавии. - 1985. - № 8. - С. 33-35.
6. Попа Г.М., Кудик А.В., Высочанский Д.М., Параска П.И., Колесник В.Е., Скрыпник М.Л., Грушевский Е.Н. Совершенствование технологии получения НКИ из винных дрожжевых осадков // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1985. - № 9. - С. 39-41.
 7. А.с. 1017717 А СССР, С12 с I/02. Способ извлечения сахара и виннокислых соединений из сладкой виноградной выжимки / (Ропот В.М., Параска П.И., Кулик А.В., Высочанский Д.М., Огратулат Г.В. - 1983. - В.И. № 16.
 8. А.с. 1154325 А, СССР, С12, I/02. Способ осаждения органических кислот / Перес Ф.С., Параска П.И., Клингер А.Б., Узун Д.Ф., Кулик А.В., Высочанский Д.М., Попа Г.М., Пономарченко В.Б. - 1985. - В.И. № 17.
 9. А.с. 1193162 А, СССР, С12 I/02. Способ получения спирта-сырца, виннокислой извести и корма из отходов винодельческой промышленности дрожжевых осадков / Параска П.И., Попа Г.М., Кулик А.В., Высочанский Д.М., Рухваргер Л.И. - 1985. - В.И. - № 43.
 10. А.с. 1202263 А, СССР. Способ осветления вин материалов или сусле / Соткин С.В., Осипов Д.Г., Волога М.К., Параска П.И., Кулик А.В., Высочанский Д.М. - 1985.
 11. А.с. 1367475 А, СССР, С12 I/02. Способ производства экстракта для вин / Кулик А.В., Ршиору М.Г., Высочанский Д.М., Чух Г.К., Плугару И.Ф., Параска П.И. - 1985.
 12. А.с. 1758072 А1 С12 Н I/22. Способ созревания коньячного спирта и подобных ему напитков / Семененко Н.Т., Параска П.И., Рошиору М.Г., Мартынец Я.Я., Кулик А.В. - 1990. - В.И. № 32.
 13. Параска П.И., Узун Д.Ф., Кулик А.В., Высочанский Д.М., Грушевский Е.Н., Дубровина Е.В. Современное состояние и перспективы получения НКС из вторичных сырьевых ресурсов. Кишинев, 1985.

ANNOTATION

Kulik A.V.

The development and introduction of the effective technologies for the processing of the sweet grape pomace and lees.

The thesis presented for an academic degree of a candidate of technical sciences, speciality 05.18.07 - A technology for the production of fermentation products, alcoholic and non-alcoholic drinks.

Institute for Vine and Wine "Magarach", Yalta, 1994.

The defense of the thesis is based on 7 publications and 6 author's certificates concerned with the characteristics of the isolation of carbohydrates and tartaric compounds from the sweet grape pomace and lees using wine stillage. A possibility of using the carbonate and silicide rock as a source of calcium carbonate has been shown. A technique for the production and use of the phenolic extract from the grape seeds has been developed. An industrial introduction of the technology for the production of the raw grape spirit and calcium bitartrate from the sweet grape pomace using wine stillage has been realized. 15,000 dal of spirit and 10,000 tons of calcium bitartrate were produced with an economic effect of 20,000 roubles (in the prices of year 1986). A technological scheme of the isolation of tartaric compounds from lees has been introduced to the industry. The industrial application of this technology allowed to produce 240,000 tons of calcium bitartrate. In the process of mastering the technology for the production of the extract from grape seeds 1.5 dal of wine have been produced with the economic effect of 1.5 mln. roubles (in the prices of year 1986).

АННОТАЦИЯ

Кулик А.В., Разработка и внедрение эффективных технологий переработки сладкой виноградной выжимки и дрожжей. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Технология продуктов брожения алкогольных и безалкогольных напитков. Институт винограда и вина "Магарач", Ялта, 1994. Защищается 7 научных работ и 6 а.с., которые содержат исследования особенностей извлечения углеводов и виннокислых соединений из сладкой виноградной выжимки и дрожжевых осадков при помощи коньячной барды. Установлена возможность использования карбонатно-кремнистой породы как источник карбоната кальция. Разработан способ получения и применения фенольного экстракта из виноградных семян. Осуществлено промышленное внедрение технологии переработки сладкой выжимки на спирт-сырец и ЭКИ с применением барды, объем внедрения – 15 тыс. дал спирта и 10 т ЭКИ с фактическим экономическим эффектом 20 тыс.руб. (в ценах 1986 г.). Внедрена технологическая схема извлечения виннокислых соединений из дрожжей. Промышленное освоение технологии позволило получить 240 т ЭКИ. С применением экстракта из виноградных семян произведено 1,5 млн. дал вина с экономическим эффектом 1,5 млн.руб. (в ценах 1986 г.).

Ключевые слова: виноградні вичавки; вторинні сировинні ресурси виноробства; коньячна барда; фенольний екстракт; винні спирти; винокислі сполуки; освітлення барди; аніоніти в хлоріонній формі; екстракти з виноградного насіння; гушові та дріжджові осади; винокисле вапно.

Подписано к печати 14.09.94 г. Формат 60x84 1/16

Объем 1 п.л. Заказ № 126 Тираж 100 экз.

Печатная группа ИВиВ "Магарач", г. Ялта, ул. Кирова, 31.

AB 30.875

AB 30.875