

УДК 663.256
EDN ZFWQFU

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Перспективы использования установки марки УПХ-850 для производства хереса пленочным методом

Сильвестров А.В.[✉], Чаплыгина Н.Б., Загоруйко В.А., Иванова Е.В., Червяк С.Н., Мишунова Л.А.

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, г. Ялта, Республика Крым, Россия

[✉]asilvestr12@mail.ru

Аннотация. Основным направлением развития отечественной винодельческой промышленности является дальнейшая модернизация технологического оборудования и оснащение производства современными машинами и аппаратами для повышения качества и конкурентоспособности винодельческой продукции, а также расширения ее ассортимента в целях более полного удовлетворения потребительского спроса. Вино типа херес принадлежит к числу вин с наиболее сложной технологией производства, обеспечивающей этому вину оригинальный букет и вкус. Несмотря на различные технологии получения хереса и разнообразные конструктивные решения технологического оборудования, позволяющего осуществлять данные технологии, пленочный способ хересования виноматериала остается основным для производства высококачественного марочного вина этого типа. Однако при этом он остается трудоемким и малопродуктивным. С целью увеличения объемов выпуска качественного хереса институтом «Магарач» была создана установка марки УПХ-850 для производства хереса пленочным непрерывным способом, разработанная с учетом оптимального соотношения поверхности хересной пленки к объему хересуемого виноматериала. После выхода установки в рабочий режим обеспечивается отъем от 100 до 120 дал в сутки хересованного виноматериала.

Ключевые слова: виноматериал; пленкообразующие дрожжи; альдегиды; ацетали; методы получения; резервуар.

Для цитирования: Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Загоруйко В.А., Иванова Е.В., Червяк С.Н., Мишунова Л.А. Перспективы использования установки марки УПХ-850 для производства хереса пленочным методом // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2024;26(4):416-420. EDN ZFWQFU.

ORIGINAL RESEARCH

Prospects of using the UPH-850 unit for sherry production by the film method

Silvestrov A.V.[✉], Chaplygina N.B., Zagorouiko V.A., Ivanova E.V., Chervyak S.N., Mishunova L.A.

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, Yalta, Republic of Crimea, Russia

[✉]asilvestr12@mail.ru

Abstract. The main direction of national wine industry development is a further modernization of technological equipment, supplying production with modern machines and devices in order to improve the quality and competitiveness of wine products, as well as to expand their assortment to more fully satisfy consumer demand. Sherry wine has the most complex production technology to provide this wine with original aroma and flavor. Despite various technologies for sherry production, and a variety of design solutions for technological equipment allowing these technologies to be implemented, the film method of wine sherrization remains the main for the production of high-quality vintage wine of this type. However, it remains labor-intensive and low-productive. In order to increase the volume of high-quality sherry production, the UPH-850 unit for the production of sherry using a continuous film method was developed in the Institute Magarach, taking into account the optimal ratio of the surface of sherry film to the volume of sherry wine material. Since the unit is in operating mode, it can produce between 100 and 120 dL of sherry wine material per day.

Key words: wine material; film-forming yeast; aldehydes; acetals; production methods; reservoir.

For citation: Silvestrov A.V., Chaplygina N.B., Zagorouiko V.A., Ivanova E.V., Chervyak S.N., Mishunova L.A. Prospects of using the UPH-850 unit for sherry production by the film method. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2024;26(4):416-420. EDN ZFWQFU (in Russian).

Введение

Вино типа херес готовят по специальной технологии, основанной на использовании пленкообразующих дрожжей рода *Saccharomyces*, специфическое действие которых заключается в свойстве окислять этиловый спирт с образованием альдегидов в аэробных условиях. В результате идет обогащение свободными и связанными альдегидами, летучими эфирами и другими компонентами, обуславливающими появление в вине специфического тона в букете и вкусе [1–3].

Херес обладает оригинальным букетом и вкусом, а также определенной антимикробной и антиоксидантной активностью, несмотря на снижение содержания ресвератрола до 80 % от исходного содержания в виноматериале в процессе биологического старения под действием хересных дрожжей [4].

В технологии производства хереса ведущая роль принадлежит дрожжам, что требует комплекса условий для роста и развития дрожжевых клеток [3], в том числе применения специального технологического оборудования.

В СССР благодаря работам А.М. Фролова-Багрева, М.А. Герасимова, Н.Н. Простосердова, А.А. Преображенского, Н.Ф. Саенко, Г.И. Козуба, А.А.

© Сильвестров А.В., Чаплыгина Н.Б., Загоруйко В.А., Иванова Е.В., Червяк С.Н., Мишунова Л.А., 2024

Мартакова и др. производство хереса было широко развито и вырабатывалось 23 наименования высококачественных хересных вин [1, 5].

В настоящий момент производство российского хереса осуществляется в Республике Крым и в Дагестане.

Вино типа херес относится к категории ликерных вин. Объемная доля этилового спирта в винах данного типа по ГОСТ 32715-2014 может варьировать в диапазоне от 15,0 % до 22,0 %.

Хересные виноматериалы вырабатывают из белых нейтральных сортов винограда по действующим на производстве технологическим инструкциям [6].

Существует несколько способов получения хереса, у которых есть свои достоинства и недостатки [1, 5]: пленочный – классический метод культивирования пленки хересных дрожжей на поверхности вина, обеспечивающий высокое качество получаемой продукции; глубинный – метод глубинного культивирования хересных дрожжей или метод погруженных культур хересных дрожжей; глубинно-пленочный – метод, при котором накопление альдегидов происходит за счет глубинной ферментации, а затем производится выдержка ферментированного виноматериала под хересной пленкой.

Классический способ получения хереса предполагает выдержку и созревание виноматериала под пленкой хересных дрожжей в неполных бочках, расположенных в 3 или 4 яруса. Бочки никогда не бывают пустыми. Они постоянно заполнены на 7/8 их объема. Нижний ряд бочек называется солера, в нем находится наиболее зрелые старые виноматериалы, которые отбирают для реализации вина. Остальные ряды бочек называются криадера с номерами по мере повышения: 1-я, 2-я, 3-я. Движение виноматериала осуществляется так, что бочки нижнего ряда после отбора из них готового виноматериала доливают из бочек 1-й криадеры, бочки 1-й криадеры пополняют из 2-й криадеры и т.д. Так поддерживается постоянная однородность партий хереса как по химическому составу, так и по органолептическим показателям. В бочках десятилетиями накапливаются осадки, содержащие продукты автолиза хересной пленки, выпадающие на дно, которые придают хересу богатство оттенков в букете и вкусе [5].

Пленочный способ хересования виноматериала осуществляют как периодическим способом путем длительной выдержки в отдельных бочках, бутах, металлических резервуарах, так и периодическим способом в бочках или системах последовательно соединенных резервуаров. Метод хересования в бочках заключается в следующем: дубовые бочки объемом 50 дал на 80 % их вместимости заполняются хересным виноматериалом, предварительно подспиртованным до крепости 16,3–16,5 % об., на поверхности которого производят посев небольшого фрагмента пленки чистой культуры дрожжей расы Херес-96К, Херес-20С или других спиртоустойчивых рас. Шпунтовое отверстие бочек закрывают ватной пробкой или специальным шпунтом, обеспечивающим доступ воздуха к виноматериалу. Температура воздуха в помещении

поддерживается на уровне 15–16 °С. Бочки обычно расположены в несколько рядов. Периодически не реже двух раз в год производят отъем виноматериала из-под пленки в количестве 30–50 %, при этом в виноматериале должно накопиться не менее 300 мг/дм³ альдегидов, не менее 90 мг/дм³ ацеталей и должен появиться ярко выраженный хересный тон в букете и вкусе. Отобранный виноматериал восполняется исходным спиртованным хересным виноматериалом [5].

Периодический способ получения хереса обеспечивает производство вина постоянного типа и качества. Однако он малопроизводителен и отличается высокими удельными затратами. Производство хереса этим способом требует большого количества дорогостоящих дубовых бочек, приводит к нерациональному использованию производственных помещений, кроме того, микробиологический и химический контроль за каждой бочкой хереса после пленкования чрезвычайно затруднен и не всегда может быть своевременно осуществлен, особенно при многоярусном расположении бочек.

М.А. Герасимов и Н.Ф. Саенко предложили вести хересование виноматериалов в крупных резервуарах. Они показали, что в бутах емкостью 700–800 дал возможно получать херес, не уступающий по качеству бочковому. Однако этот метод лишь отчасти решал вопрос о расширении производства хересных вин [5].

Способ хересования в непрерывном потоке разработан Г.Г. Агабальянцем [5].

Известна установка для поточного хересования с непрерывным дозированием воздуха в виноматериал, которая состоит из 8 последовательно соединенных цилиндрических резервуаров вместимостью 320 дал каждый и системой автоматического управления. Но данная установка была сложна в управлении и обслуживании [5].

Мартаковым А.А. разработана установка для непрерывного хересования виноматериала глубинным методом в условиях сверхвысокой концентрации дрожжей (а.с. № 174589 СССР). Глубинный метод хересования ускоряет процесс образования альдегидов в виноматериалах, однако их качество уступает хересу, полученному пленочным методом.

Предложение по сокращению времени выдержки и ускоренному хересованию виноматериала было реализовано в линии хересования виноматериала в аппаратах, состоящих из пяти горизонтальных резервуаров-кассет, установленных один над другим. Размер кассеты 2×4 м, высота стенок 0,7 м, толщина слоя вина под пленкой 0,6 м. Каждая кассета разделена на два отсека продольной перегородкой, в которой имеется окно для перетока виноматериала из одного отсека в другой [7]. Однако это конструктивное предложение имеет недостатки, связанные с перемещением виноматериала и большим количеством образующейся биомассы, что приводит к снижению качества готового вина.

Другое предложение по ускоренному хересованию виноматериалов направлено на усиление их аэрации путем оснащения резервуаров мешалками [8]. Однако это приводит к нарушению формирова-

ния поверхностного слоя дрожжей и хересной пленки, которая играет решающую роль в образовании специфических органолептических свойств хереса. При формировании пленки с разрывами зеркала приток массовой концентрации альдегидов и их производных снижается. При этом повышается значение оптической плотности, ОВ-потенциала, уксусной кислоты, а также снижается органолептическая оценка получаемого вина [9].

Существующие в настоящее время на винодельческих предприятиях установки для производства хересованных вино материалов отличаются малой производительностью. Длительная выдержка вино материала и дополнительные мероприятия по поддержанию дрожжевой пленки в активном состоянии сказываются на затратах по производству хереса.

Целью исследований являлась разработка высокопроизводительной установки для производства хереса и снижение производственных затрат.

Материалы и методы исследований

В качестве объекта исследований использовали способы и установки для производства хересованных вино материалов, а также их режимные параметры и конструктивные особенности.

Для пленкования применяли спиртоустойчивые штаммы дрожжей Херес-96К, Херес-20С, используя при этом чистые культуры дрожжей, приготовленные в лабораторных условиях [9, 10].

Определение компонентного состава вино материала проводили в соответствии с методами технического контроля в виноделии [11].

Результаты и их обсуждение

В основу работы установки для непрерывного хересования вино материала был положен метод пленочного получения хереса. Установка состоит из двух параллельных, независимо работающих линий по хересованию вино материала из семнадцати (1 линия) и восемнадцати (2 линия) последовательно соединенных горизонтальных резервуаров цилиндрической формы вместимостью 580 дал каждый, расположенных друг над другом на раме сварной конструкции (рис. 1, 2).

В верхней торцевой части каждого резервуара в противоположных концах расположены два патрубка, через которые воздушная камера сообщается с внешней средой (рис. 2). Патрубки закрываются специальными пробками. Ниже расположен выходной патрубок, к которому присоединяется переточная труба, а с внутренней стороны резервуара к нему приварена труба для отъема вино материала. В нижней части днища резервуара расположен входной патрубок, к которому присоединена переточная труба, а с внутренней стороны резервуара приварена труба для обеспечения равномерности подачи вино материала по всему объему. В самой нижней части днища резервуара расположен патрубок для слива осадка и моющих растворов. В рабочем состоянии он закрыт заглушкой. В средней части торца резервуара имеется люк для осмотра и санитарной обработки внутренней части резервуара.

Последовательность соединения резервуаров

для хересования вино материала в установке осуществляется переточными трубами: сливной патрубок каждого предыдущего резервуара соединяется с входным патрубком каждого последующего переточной трубой. Переточные трубы каждого 9-го резервуара в двух линиях снабжены кранами для досрочного отъема вино материала в случае необходимости. В установке имеется один на две линии приемный резервуар горизонтального типа для готового хересованного вино материала. Установка снабжена гидрозатворами. Последние резервуары каждой линии производства хереса снабжены устройствами

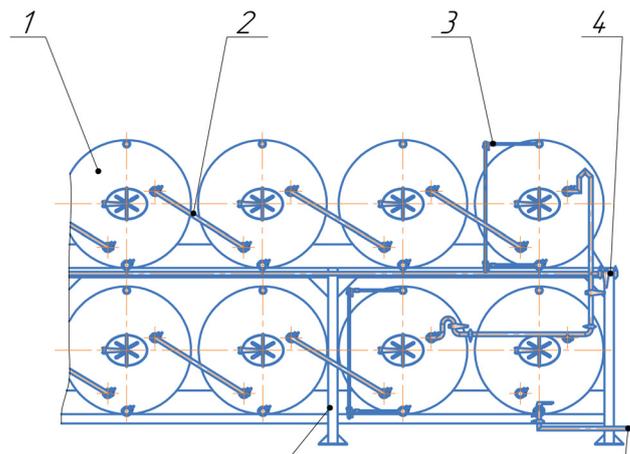


Рис. 1. Схема установки по хересованию вино материалов (фрагмент): 1 – резервуар; 2 – труба переточная; 3 – уровень; 4 – труба подачи вино материала на хересование; 5 – труба отвода готового вино материала; 5 – рама.

Fig. 1. Schematic diagram of the unit for sherrization wine materials (fragment): 1 – reservoir; 2 – overflow pipe; 3 – level probe; 4 – pipe for supplying wine materials for sherrization; 5 – pipe for discharging finished wine materials; 5 – frame.

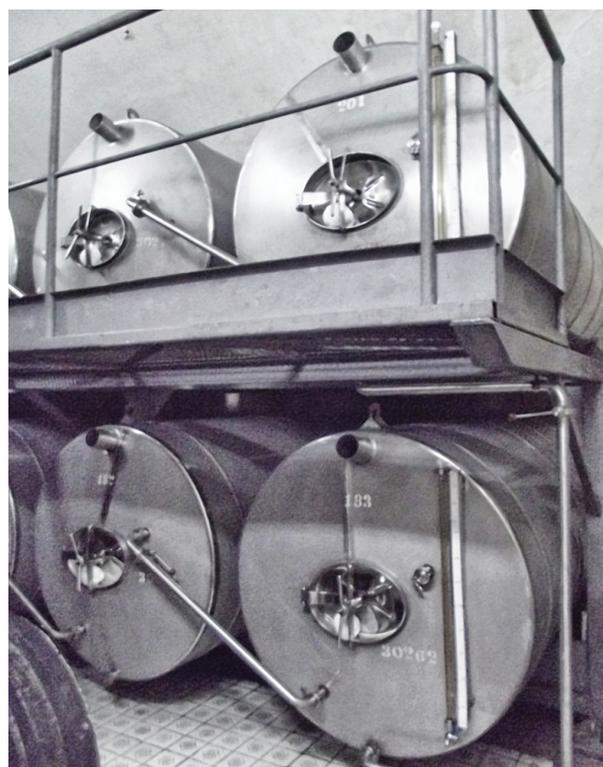


Рис. 2. Установка по хересованию вино материалов
Fig. 2. Unit for wine sherrization

указателя уровня виноматериала.

Принцип работы установки основан на перетоке виноматериала от более молодого к более старому, имеющему более низкий ОВ-потенциал, что усиливает синтез альдегидов. Одновременно подача виноматериала снизу для возмещения отобранного виноматериала способствует перемещению нижних слоев, обогащенных ацетальдами, в верхние слои, богатые альдегидами, что приводит к выравниванию состава виноматериала и более быстрому его созреванию.

Установка для непрерывного хересования виноматериала пленочным методом работает следующим образом. Виноматериал, подготовленный к хересованию, закачивается в напорный резервуар. Для запуска установки виноматериал подается из напорного резервуара самотеком в нижний ряд. 17 резервуаров нижнего ряда заполняются виноматериалом по 460 дал каждый (80 % вместимости). Контроль осуществляется по уровнемеру в последнем резервуаре. После чего осуществляется подача виноматериала в 18 резервуаров верхнего ряда до их заполнения по 460 дал. Контроль также осуществляется по уровнемеру на последнем резервуаре.

После заполнения виноматериалом на поверхность каждого резервуара через воздушный патрубок помещается лабораторная разводка хересной пленки (пленкование).

Через дыхательный патрубок каждый резервуар сообщается с атмосферой, что обеспечивает достаточный кислородный режим для жизнедеятельности дрожжей и роста на поверхности виноматериала хересной пленки. В течение 25–30 дней при температуре 16–20 °С поверхность виноматериала покрывается хересной пленкой. После образования хересной пленки, в случае необходимости, возможна дополнительная подача кислорода через дыхательный патрубок.

После выдержки виноматериала под хересной пленкой в течение 7–8 месяцев и проведения соответствующих анализов из резервуаров нижнего и верхнего ряда производится отъем виноматериала через переточный патрубок в количестве 100–120 дал из каждого резервуара. После чего из напорного резервуара самотеком заполняются все резервуары молодым виноматериалом до прежнего объема (460 дал). Далее, ежедневно контролируя технологический процесс (по альдегидам и ацетальдам), из последних трех резервуаров производится отъем 100–120 дал хересованного виноматериала, после этого установка считается вышедшей на установившейся технологический режим.

Отъем виноматериала производят при содержании в нем альдегидов не менее 300 мг/дм³, ацетальдегидов – не менее 90 мг/дм³ и выраженном хересном тоне и аромате во вкусе. Другие химические показатели готового виноматериала приведены в табл. 1.

При хересовании в установившемся поточном режиме отъем и доливка осуществляется из последнего резервуара по мере готовности виноматериала (каждые 1–1,5 сутки), в количестве до 25 % объема.

Готовый хересный виноматериал насосом из приемного резервуара перекачивается в резервуары для

Таблица 1. Кондиции готового виноматериала
Table 1. Conditions of finished wine material

Наименование показателя	Значение
Содержание спирта, % об.	15,8–16,3
Массовая конц. титруемых кислот, г/дм ³	5,0–7,0
Массовая конц. летучих кислот, г/дм ³ , не более	0,5
SO ₂ общая, мг/дм ³	100
SO ₂ свободная, мг/дм ³ , не выше	8

выдержки и последующих обработок.

Дегустационная оценка полученного виноматериала в среднем на 0,1 балла выше в сравнении с оценкой виноматериала, полученного на существующей в производстве установке.

Техническая характеристика установки приведена в табл. 2.

Таблица 2. Техническая характеристика установки УПХ-850

Table 2. Technical characteristics of the UPH-850 unit

Наименование показателя	Значение
Количество резервуаров, шт.	36
Вместимость одного резервуара, дал	580
Номинальная производительность, дал/сутки	120
Габаритные размеры, мм:	
длина	27900
ширина	4300
высота	3260
Масса, кг, (без рамы, переточных труб и арматуры)	16133

Выводы

Разработана техническая документация на высокопроизводительную установку для производства хереса пленочным способом марки УПХ-850. По данной документации установка изготовлена и успешно внедрена на винодельческом предприятии АО ПАО «Массандра». Использование установки марки УПХ-850 позволило увеличить объемы выпуска высококачественных хересных вин, а также повысить конкурентоспособность отечественной винодельческой продукции. Установка рекомендуется для внедрения в винодельческие регионы.

Источник финансирования

Работа выполняется в рамках государственного задания № FNZM-2022-0006.

Financing source

The work was conducted under public assignment No. FNZM-2022-0006.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Косюра В.Т., Донченко Л.В., Надикта В.Д. Основы виноделия: учебное пособие для вузов. М: Издательство Юрайт. 2024:1-422.
2. Тагиев А.Т., Фаталиев Х.К. Исследование вин типа херес в Азербайджане // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020;4:48-54.

3. Гержилова В.Г., Червяк С.Н. Биохимические превращения при биологической выдержке хересных виноматериалов // Виноградарство и виноделие: Сборник научных трудов ГБУ ННИИВиВ «Магарач». 2015;45:92-94.
4. Roldán A., Palacios V., Caro I., Pérez L. Evolution of resveratrol and piceid contents during the industrial winemaking process of sherry wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010;58(7):4268–4273. DOI 10.1021/jf9038666.
5. Ткаченко Д.Г., Агеева Н.М., Маркосов В.А. Совершенство-вание технологии производства вин типа херес с использованием новой расы дрожжей Кубанская, выделенной из спонтанной микрофлоры. М.: ВИНТИ. 2014:1-124.
6. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по виноделческой промышленности / Под ред. В.А. Загоруйко, А.Я. Яланецкого. Том I. Симферополь: Таврида. 2014:1-544.
7. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий. М: ИНФРА-М. 2016:1-496.
8. Pozo-Bayon M. Angeles, Moreno-Arribas M. Victoria. Sherry wines. *Food and Nutrition Research*. 2011;63:18-35. DOI 10.1016/B978-0-12-38492.
9. Червяк С.Н. Влияние зеркала хересной пленки на окислительно-восстановительные процессы при хересовании // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021;67:1:375-384.
10. Танащук Т.Н., Иванова Е.В., Кишковская С.А., Шаламитский М.Ю., Луткова Н.Ю., Загоруйко В.И., Семенова К.А. Каталог промышленных штаммов дрожжей для виноделия. Симферополь: ИП Корниенко А.А. 2024:1-52.
11. Гержилова В.Г., Аникина Н.С., Гниломедова Н.В., Червяк С.Н., Весютова А.В., Ермихина М.В., Рябинина О.В. Технохимический контроль в современном виноделии. Краткий курс. Методические рекомендации. Симферополь: Полипринт. 2023:1-104.
2. Tagiev A.T., Fataliev H.K. The study on the production of sherry wines in Azerbaijan. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2020;4:48-54 (in Russian).
3. Gerzhikova V.G., Chervyak S.N. Biochemical transformations during biological aging of sherry-type wine materials. *Viticulture and Winemaking: Collection of Scientific Works of the Institute Magarach*. 2015;45:92-94 (in Russian).
4. Roldán A., Palacios V., Caro I., Pérez L. Evolution of resveratrol and piceid contents during the industrial winemaking process of sherry wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010;58(7):4268–4273. DOI 10.1021/jf9038666.
5. Tkachenko D.G., Ageeva N.M., Markosov V.A. Improving the technology for the production of sherry-type wines using a new yeast race Kubanskaya, isolated from spontaneous microflora. М.: VINITI. 2014:1-124 (in Russian).
6. A collection of technological instructions, rules and regulatory materials on the wine industry. Edited by V.A. Zagorouiko, A.Ya. Yalanetsky. Volume I. Simferopol: Tavrida. 2014:1-544 (in Russian).
7. Zaychik Ts.R. Technological equipment of wineries. М: INFRA-M. 2016:1-496 (in Russian).
8. Pozo-Bayon M. Angeles, Moreno-Arribas M. Victoria. Sherry wines. *Food and Nutrition Research*. 2011;63:18-35. DOI 10.1016/B978-0-12-38492.
9. Chervyak S.N. Influence of the sherry film mirror on redox processes during wine sher-rization. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2021;67(1):375-384. DOI 10.30679/2219-5335-2021-1-67-375-384 (in Russian).
10. Tanashchuk T.N., Ivanova E.V., Kishkovskaya S.A., Shalamitsky M.Yu., Lutkova N.Yu., Zagorouiko V.I., Semenova K.A. Catalogue of industrial yeast strains for winemaking. Simferopol: IP Korniyenko A.A. 2024:1-52 (in Russian).
11. Gerzhikova V.G., Anikina N.S., Gnilomedova N.V., Chervyak S.N., Vesjutova A.V., Ermikhina M.V., Ryabinina O.V. Technochemical control in modern winemaking. Short course. Methodological recommendations. Simferopol: Polyprint. 2023:1-104 (in Russian).

References

1. Kosyura V.T., Donchenko L.V., Nadykta V.D. Fundamentals of winemaking: a textbook for universities. М.: U-write Publishing. 2024:1-422 (in Russian).

Информация об авторах

Антон Владимирович Сильвестров, канд. тех. наук, вед. науч. сотр., заведующий лабораторией технологического оборудования и механизации сельского хозяйства; e-мэйл: asilvestr12@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7360-5794>;

Наталья Борисовна Чаплыгина, науч. сотр. лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства; e-мэйл: 79788411864@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4416-4843>;

Виктор Афанасьевич Загоруйко, д-р техн. наук, профессор, чл. кор. НААН, гл. науч. сотр., зав. лабораторией коньяка; e-мэйл: vikzag51@gmail.com; [https:// orcid.org/0000-0002-1350-7551](https://orcid.org/0000-0002-1350-7551);

Елена Владимировна Иванова, канд. тех. наук, вед. науч. сотр. лаборатории микробиологии; e-мэйл: lenochka_ivanova_58@mail; <https://orcid.org/0000-0001-5989-6604>;

София Николаевна Червяк, канд. тех. наук, ст. науч. сотр. лаборатории микробиологии; e-мэйл: Sofi4@list.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9551-7448>;

Людмила Алексеевна Мишунова, мл. науч. сотр. лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства; e-мэйл: mil_25@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6804-8842>.

Information about authors

Anton V. Silvestrov, Cand. Techn. Sci., Leading Staff Scientist, Head of the Laboratory of Process Equipment and Mechanization of Agriculture; e-mail: asilvestr12@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7360-5794>;

Nataliya B. Chaplygina, Staff Scientist, Laboratory of Process Equipment and Mechanization of Agriculture; e-mail: 79788411864@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4416-4843>;

Victor A. Zagorouiko, Dr. Techn. Sci., Professor, Corresponding Member of the NAAS, Chief Staff Scientist, Head of the Laboratory of Cognac and Brandy; e-mail: vikzag51@gmail.com; [https:// orcid.org/0000-0002-1350-7551](https://orcid.org/0000-0002-1350-7551);

Elena V. Ivanova, Cand. Techn. Sci., Leading Staff Scientist, Laboratory of Microbiology; e-mail: lenochka_ivanova_58@mail; <https://orcid.org/0000-0001-5989-6604>;

Sofia N. Chervyak, Cand. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Microbiology; e-mail: Sofi4@list.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9551-7448>;

Lyudmila A. Mishunova, Junior Staff Scientist, Laboratory of Process Equipment and Mechanization of Agriculture; e-mail: mil_25@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6804-8842>.

Статья поступила в редакцию 15.11.2024, одобрена после рецензии 17.11.2024, принята к публикации 20.11.2024.