

УДК 663.283

ББК 36.87

О-62

Неровных Лилия Петровна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(918)4240606;

Гишева Сима Аслановна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(918)2205505;

Гнетко Людмила Васильевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(961)9714028.

Агеева Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор, заведующая лабораторией микробиологии и стабилизации вин научного центра виноделия СКЗНИИСиВ; г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, 39.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТИРАЖНОЙ СМЕСИ

(рецензирована)

Представлено устройство для приготовления суспензии глинистых минералов и тиражной смеси в производстве игристых вин, обеспечивающее путем упразднения приемов отдельной подготовки суспензии минерала и ее хранения более эффективное использование оборудования, гомогенизацию смеси, повышение степени иммобилизации дрожжей. Применение данной установки способствует ускорению процессов вторичного брожения, созреванию вина, улучшению качества ремюажа и органолептической характеристики готовой продукции.

Ключевые слова: суспензия дисперсных минералов, иммобилизация, вторичное брожение, тиражная смесь, гомогенизация.

Nerovnykh Lilia Petrovna, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment of Food Production of Maikop State Technological University; tel.: 8 (918) 4240606;

Gisheva Sima Aslanovna, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment of Food Production of Maikop State Technological University; tel.: 8 (918) 2205505;

Gnetko Lyudmila Vasilievna, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment of Food Production of Maikop State Technological University; tel.: 8 (961) 9714028.

Ageeva Natalia Michailovna, Doctor of Technical Sciences, professor, head of the Laboratory of Microbiology and Wine stabilization of the Scientific winemaking center NCSRIVandH; Krasnodar, 39 40th anniversary of the Victory Str.

OPTIMIZATION OF THE TECHNOLOGICAL CYCLE OF TIRAGE MIXTURE PREPARATION

(Reviewed)

Device for clay mineral suspension and tirage mixture preparation in the production of sparkling wines is presented that provides more efficient use of the equipment, mixture homogenizing, increase in the degree of yeast immobilization by eliminating methods of separate mineral slurry preparation and storage.

Use of this device helps to speed up secondary fermentation processes, wine maturation, to improve remuage quality and organoleptic characteristics of a finished product.

Keywords: suspension of dispersed minerals, immobilization, secondary fermentation, tirage mixture, homogenization.

В России игристые вина производятся классическим и резервуарным (периодическим и непрерывным) способами. Бутылочный способ производства игристых вин, появившийся во Франции около 300 лет назад, предполагает вторичное сбраживание сухого виноматериала с добавлением сахара (в виде тиражного ликера) на чистой культуре дрожжей в герметически закупоренных бутылках. Классический способ сохраняется в настоящее время и позволяет получать готовый продукт высокого качества, но отличается низкими технико-экономическими показателями: длительность технологического цикла, необходимость наличия значительных производственных площадей, высокие потери вина, ограничена возможность механизации и автоматизации, что требует использования ручного труда [1]. С целью получения игристых вин высокого качества и сохранения их конкурентоспособности необходимо решить проблемы, связанные с совершенствованием и разработкой экономически обоснованных энерго-, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий выращивания винограда, производства виноматериалов и готовой продукции.

Технология игристых вин классическим способом предусматривает следующие технологические приемы: приготовление и фасование тиражной смеси в бутылки (тираж), их укладку в штабеля на вторичное брожение и послетиражную выдержку, сведение осадка на пробку – ремюаж, замораживание и удаление осадка – дегоржаж, введение при необходимости экспедиционного ликера, контрольную выдержку, фольгование, этикетировку и упаковку бутылок для экспедиции.

Процесс приготовления тиражной смеси предусматривает смешивание обработанного купажа шампанских виноматериалов, тиражного ликера, разводки чистой культуры дрожжей, растворов танина и рыбьего клея. Взамен рыбьего клея и танина часто используют дисперсные минералы, такие как бентониты, палыгорскиты, которые вводят в тиражную смесь в виде 10% водной суспензии. Необходимость введения глинистых минералов в тиражную смесь объясняется тем, что они с одной стороны являясь средством иммобилизации дрожжей, способствуют увеличению активности клеток дрожжей, а также ферментативных процессов, протекающих под их влиянием: интенсификации процессов вторичного брожения и последующих биохимических превращений в шампанизированном вине. С другой стороны дисперсные минералы положительно влияют на структуру осадков, формирующихся в процессе вторичного сбраживания виноматериалов, и облегчают осветление вина.

Известно, что в присутствии частиц, на которых иммобилизованы клетки изменяются физиологические процессы микроорганизмов. Введение дисперсных минералов в питательную среду способствует увеличению массопереноса в дрожжевых клетках кислорода. Имеются литературные данные [2] о том, что при аэробном культивировании дрожжей вида *Sacch. cerevisiae* (штамм Киевский) введение палыгорскита сопровождается интенсификацией их дыхания, в связи с чем, возможна разработка технологических приемов при производстве игристых вин с применением дрожжей, культивируемых в присутствии природных глинистых минералов.

Современная технология приготовления тиражной смеси предусматривает отдельное приготовление суспензии дисперсного материала и разводки чистой культуры дрожжей, а затем внесение их заданного количества в емкость для приготовления тиражной смеси, что приводит к увеличению потерь и затрат производства. Кроме того, на предприятиях малой производительности с редкой периодичностью закладки тиража на вторичное брожение отсутствует необходимость в постоянном запасе суспензии дисперсного минерала.

В настоящее время на предприятиях по выпуску игристых вин в качестве дисперсных материалов в составе тиражных смесей чаще используются бентониты (монтмориллониты). Для них характерно слоистое строение кристаллической решетки с наличием межслоевого пространства, способность интенсивно поглощать воду, сопровождающаяся активным расширением пор и, как следствие, набухаемостью и коллоидальностью, которые являются важными физико-химическими показателями суспензий бентонитов. Вместе с тем, существенным недостатком бентонитов является то, что в кислой среде вина они агрегативно неустойчивы, быстро образуют агрегаты и конгломераты,

а это снижает площадь эффективной поверхности, на которой происходит адсорбция различных компонентов.

Известно успешное применение минералов немонтмориллонитового типа – палыгорскита и гидрослюды – в технологии шампанских вин [3, 4]. Палыгорскит, в отличие от бентонитов, имеет значительно большую поверхность и объем вторичных пор, что ведет к увеличению эффективной поверхности и сорбционной способности минерала. Кроме того, преимущества использования палыгорскита состоят в том, что его суспензия довольно быстро готовится, не требует предварительного запаривания и обладает агрегативной устойчивостью в кислой среде вина, а объемы образующихся осадков гораздо меньше, чем при использовании монтмориллонитов. К тому же, в составе палыгорскитов отсутствуют катионы кальция, кроме того, их введение приводит к сорбции и удалению с осадком небольшого количества Ca^{2+} .

В результате проведенных исследований [4, 5] по усовершенствованию технологии приготовления игристых вин классическим бутылочным способом с применением дисперсных минералов разработана установка для оптимизации технологического цикла приготовления тиражной смеси, обеспечивающая путем упразднения приемов отдельной подготовки суспензии минерала и ее хранения более эффективное использование оборудования, увеличение однородности системы и степени иммобилизации дрожжей, приводящее к интенсификации процессов шампанизации и созревания вина, облегчению ремюажа и улучшению вкусо-ароматических характеристик готовой продукции, что приводит в свою очередь к снижению энергетических затрат, а также потерь и отходов производства.

Преимущества разработанной установки состоят в улучшении структуры тиражной смеси за счет увеличения однородности суспензии и полной иммобилизации клеток дрожжей, эффективном использовании оборудования для приготовления тиражной смеси, снижении энергетических затрат, уменьшении потерь виноматериала и вспомогательных материалов.

Использование представленной установки интенсифицирует технологический цикл приготовления тиражной смеси и обеспечивает производство продукции высокого качества.

Установка (рис. 1) включает реактор 1, снабженный паровой рубашкой 2, мешалками 3, 4, терморегулятором 9, дозаторами тиражного ликера и разводки ЧКД, гомогенизатор 7 и центробежный насос 5.

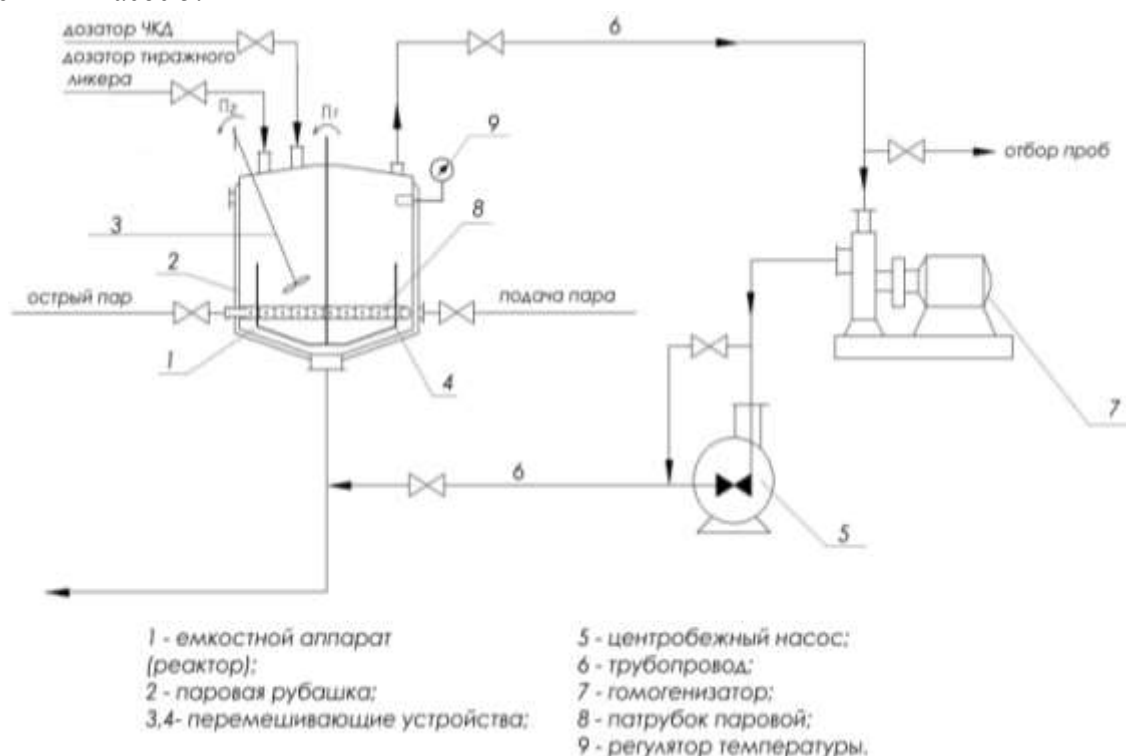


Рисунок 1 - Установка для приготовления тиражной смеси в технологии игристых вин

Данная установка позволяет осуществить этап получения 20 %-ной суспензии дисперсного минерала, и этап смешивания купажа шампанских виноматериалов с суспензией минерала в резервуаре 1 и гомогенизации смеси. Для этого в резервуар 1 вносят в виде порошка дисперсный минерал (или смесь минералов) из расчета содержания в приготовленной тиражной смеси 2 г/дм³. Затем порошок минерала в соотношении 1:3 запаривают горячей водой ($t^{\circ}\text{C} \sim 75-85^{\circ}\text{C}$) и оставляют для набухания на 15-24 ч. Затем к однородной массе добавляют горячую воду и греют 10 мин. постоянно перемешивая, после чего доводят горячей водой до получения 20 %-ной суспензии. После остывания приготовленную суспензию минерала разбавляют частями, при постоянном перемешивании, обработанным купажируемым виноматериалом для получения 10% раствора. Затем приготовленная суспензия центробежным насосом 5 подается в гомогенизатор 7, после чего по трубопроводу 6 возвращается в емкость 1. Гомогенизация смеси длится 1-2 часа (этап 2). После получения однородной суспензии вводят тиражный ликер и разводку чистой культуры дрожжей и заполняют резервуар до полного объема обработанным купажом, затем приготовленную тиражную смесь еще раз гомогенизируют (этап 3).

Достоинством предлагаемой установки является возможность ее использования для приготовления суспензии бентонита, палыгорскита и других дисперсных минералов различных типов и месторождений, а также их смесей, приготовляемых с предварительным запариванием и без него, что способствует оптимизации цикла приготовления тиражной смеси. Введение в состав тиража дисперсных материалов (палыгорскит, бентонит) способствует ускорению процессов вторичного брожения, причем благоприятное влияние этих материалов на процессы вторичного брожения прослеживается тем больше, чем меньше размеры частиц минерала. Получение положительного результата объясняется тем, что процесс приготовления тиражной смеси с использованием разработанной установки способствует образованию гомогенной высокодисперсной системы и высокой степени иммобилизации клеток дрожжей на поверхности сорбентов, что значительно изменяет метаболизм дрожжевых клеток под действием их адгезии. Причина таких изменений состоит в особенностях условий среды, формирующихся на поверхности раздела твердой и жидкой фаз. Концентрация сахаров, энзимов, витаминов, аминокислот и других биологически значимых веществ и комплексов на границе «жидкость – твердое вещество» значительно выше, чем в жидкой среде, поэтому в отличие от свободных иммобилизованные дрожжевые клетки находятся в зоне повышенной концентрации важных для их жизнедеятельности веществ, в результате чего значительно повышается их биологическая активность. В связи с чем адсорбция клеток на твердых частицах сопровождается увеличением физиологической активности дрожжей, что ведет к интенсификации вторичного брожения и биохимических процессов после тиражной выдержки, а также облегчает сведение осадка на пробку.

Таким образом, применение данной модели сокращает технологический цикл приготовления тиражной смеси и способствует получению готовой продукции высокого качества.

Литература:

1. Макаров А.С. Производство шампанского. Симферополь: Таврия, 2008. 416 с.
2. Ковалев Н.Н., Гавриленко М.Н. Влияние дисперсных минералов на дыхательную активность дрожжей *Sacch. Cerevisiae* // Виноделие и виноградарство. 2002. №4. С. 34.
3. Неровных Л.П., Агеева Н.М. Совершенствование технологии игристых вин с применением глинистых минералов российских месторождений. Майкоп, 2015. 134 с.
4. Неровных Л.П. Совершенствование технологических приемов производства игристых вин классическим способом на основе использования глинистых минералов российских месторождений: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2011. 24 с.
5. Установка для приготовления тиражной смеси в производстве игристых вин: патент 117148 Рос. Федерация: МПК 7 C12G1/06, C12G1 / Л.П. Неровных, Н.М. Агеева, Х.Р. Сиюхов; заявитель и патентообладатель Майкоп. гос. технол. ун-т; заявл. 16.06.2011; опубл. 20.06.2012, Бюл. №17.

6. Технологические свойства биологически активной добавки на основе вторичных ресурсов переработки яблок / Н.Н. Корнен, М.В. Лукьяненко, Т.А. Шахрай // Новые технологии. 2015. Вып. 3. С. 24-28.