

АКАПЬЕВ, Г.Н. и др.
БИ-14-8376.

+ ✓



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С 350

А-382

202/75

БИ-14-8376

ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Дубна 19 74 г.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория ядерных реакций

Б1-14-8376

Г.Н.Акапьев, В.С.Барашенков, В.Я.Боцан, К.К.Гудима^{ЖЖ},
Л.И.Монахова^{ЖЖ}, В.М.Ропот^{ЖЖ}, Л.И.Самойлова, В.А.Смирнова^{ЖЖ},
С.П.Третьякова, Г.Н.Флеров, В.А.Щеголев

C 350
A-382

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯДЕРНЫХ ФИЛЬТРОВ В ВИНОДЕЛИИ

12 ноября 74

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Дубна, 1974

Ж Институт химии МССР (г.Кишинев).

ЖЖ Институт прикладной физики АН МССР (г.Кишинев).

А Н Н О Т А Ц И Я

Излагаются результаты испытания ядерных фильтров, изготовленных с помощью тяжелых ионов из тонких лавсановых пленок, в применении к осветлению и стабилизации вин. Пропускная и фильтрующая способности этих фильтров значительно выше, чем у асбесто-картонных фильтров, используемых сейчас в виноделии.

Полученные данные указывают на перспективность широкого применения ядерных фильтров на различных этапах производства и хранения винопродуктов.

Ядерные фильтры, изготовленные путем химической обработки (травления) облученной тяжелыми ионами тонкой (≈ 10 мк) лавсановой пленки, характеризуются высокой степенью однородности фильтрующих пор, позволяющей достаточно точно отделять частицы заданных размеров, имеют большую пропускную способность, значительную механическую прочность, химическую стойкость, они инертны в биологическом отношении, их можно подвергать химической и термической стерилизации, многократной регенерации [1-3]. Эти качества ядерных фильтров делают их весьма перспективными для использования в пищевой промышленности, в частности, при производстве вин, где неоднократно применяются процессы грубой и тонкой очистки.

Рассмотрению некоторых перспективных направлений возможного применения ядерных фильтров в виноделии и посвящена данная работа, выполненная совместно сотрудниками Объединенного института ядерных исследований и Молдавской Академией Наук на базе Криковского винодельческого объединения совхозов-заводов МССР.

Одна из трудностей, с которой приходится бороться виноделам, состоит в помутнении вин, особенно белых, вследствие сложных биохимических процессов, происходящих в белках, полисахаридах и других высокомолекулярных соединениях, в значительных количествах содержащихся в вине. В частности, если не использовать специальных химических добавок, то размножение дрожжевых клеток в бутылочном вине, как правило, уже через несколько месяцев приводит к выпадению осадка и существенно снижает товарные качества вина.

Для стабилизации вин к помутнению и осветлению уже помутневших вин применяется весьма трудоемкий и дорогостоящий комплекс технологической обработки, которая, однако, не всегда дает желаемый результат [4,5].

Вообще говоря, можно было бы устранить все трудности, связанные с помутнением вин, если с помощью ядерных фильтров, имеющих поры $\approx 100\text{Å}$, выделить из вина белок и другие высокомолекулярные компоненты, вызывающие помутнение и служащие питательной средой для дрожжевых клеток. Однако, остается пока не совсем ясным, насколько существенно такая операция скажется на вкусовых качествах вина. Этот вопрос требует дополнительного изучения.

В настоящее время представляется более оправданным применение ядерных фильтров на двух этапах:

во-первых, для замены фильтров, используемых для очистки вин в процессе их хранения (отечественных асбесто-картонных фильтров или, например, применяемых сейчас в Криковском объединении пропитанных диатомитом импортных асбесто-картонных фильтров фирмы "Зейтц");

-во-вторых, для долговременной стабилизации, а в случае необходимости и для полной биологической стерилизации вин при разливе их в бутылки.

Поскольку емкости, в которых хранятся виноматериалы, уже сами по себе имеют дрожжевое заражение, полного отделения дрожжевых клеток на первом из указанных выше этапов не требуется, достаточно лишь снижения их числа, причем резкого, что позволит улучшить условия и увеличить сроки хранения виноматериала. Размеры дрожжевых клеток и молочных бактерий, вызывающих молочно-кислое брожение, не бывает меньше 0,5 мк, поэтому для фильтрации

вполне достаточны ядерные фильтры с диаметром пор 0,4 - 0,5 мк^{*)}.

Для долговременной стабилизации вина требуется полное очищение его от дрожжевых клеток. Использование ядерных фильтров с размером пор $D \lesssim 0,2$ мк позволяет очистить вино не только от дрожжей, но и от всех бактерий.

Для оценки возможностей применения ядерных фильтров для очистки винопродуктов в процессе их хранения нами использовались пленки с диаметром пор $D \simeq 0,4$ мк и пористостью $P = 6\%$. Полная площадь рабочей поверхности фильтра составляла 30,0 см². В качестве верхней и нижней подложек использовались металлические пластинки с частой сеткой миллиметровых отверстий. Для увеличения пропускной способности между этими пластинками и фильтрующей пленкой прокладывалась капроновая сетка [2,3].

До пропускания сквозь фильтр контрольные виноматериалы^{**)} после центрофугирования содержали в поле зрения микроскопа 40-50 крупных дрожжевых клеток (не считая более мелких дрожжевых клеток), кристаллы винного камня и большое количество мелких включений (части разложившихся клеток, пылинки и т.д.).

^{*)} По-видимому, можно будет использовать фильтры с более крупными порами, поскольку дрожжевые клетки имеют размеры ≈ 1 мк. Однако, в настоящее время технология изготовления этих фильтров временно такова, что возможны перекрытия некоторого числа фильтрующих каналов, приводящие к эффективному увеличению фильтрующих отверстий [3,6]. Для того, чтобы свести к минимуму влияние этого эффекта, мы использовали фильтры с диаметром пор 0,4 мк.

Напомним, что пористостью ядерного фильтра называется суммарная площадь фильтрующих отверстий на 1 см² поверхности фильтра: $P = N\pi D^2/4$, где N - число пор на 1 см².

^{**)} Фильтровалось белое вино марки "Пино".

Аналогичные пробы, взятые после пропускания виноматериала сквозь асбесто-картонный пропитанный диатомитом фильтр фирмы "Зейтц", содержали в поле зрения микроскопа от I до 4 мелких и средних дрожжевых клеток, иногда попадались крупные дрожжевые клетки, а также слипшиеся мертвые и частично уже разложившиеся дрожжевые клетки, были видны мелкие, а иногда довольно крупные кристаллы винного камня и большое число мелких включений.

В отобранных и просмотренных по тем же правилам пробах виноматериала после ядерного фильтра не обнаружено живых дрожжевых клеток, были замечены слипшиеся мертвые дрожжевые клетки, осколки винного камня и очень мелкие включения визуалью в значительно меньшем количестве, чем после фильтров "Зейтц".

При входном давлении $p_1 = 1$ атм. и выходном давлении $p_2 = 0,8-0,7$ атм. (режим откранки) скорость фильтрации через ядерный фильтр указанных выше размеров составляла около литра/минуту.

Специально степень забивания фильтра не измерялась, однако после прохождения около 100 см^3 фильтруемой жидкости в расчете на 1 см^2 поверхности фильтра его пропускная способность заметно не изменялась.

Более детально было изучено фильтрование виноматериала через ядерный фильтр с диаметром пор $0,15 \text{ мк}$. На рис. I показано изменение пропускной способности такого фильтра (его забивание) в зависимости от времени фильтрации. В качестве фильтродержателя использовался фильтродержатель с площадью рабочей поверхности фильтра $3,8 \text{ см}^2$, применявшийся ранее для фильтрации газов [2,3]. Фильтрующая пленка помещалась между двумя капроновыми сетками.

Как видно, пропускная способность фильтра резко падает за первые 30-40 минут и в дальнейшем уменьшается довольно медленно.

В пробах фильтрованного вина после центрифугирования, отобранных тем же способом, что и в предыдущих случаях, не было обнаружено мертвых или живых дрожжевых клеток; в поле зрения микроскопа просматривалось от 0 до 6 очень мелких, на пределе разрешения микроскопа, включений^{*)}, иногда попадались кусочки винного камня.

После фильтрации сквозь ядерные фильтры вино приобретало кристаллический блеск без нарушения каких-либо вкусовых качеств. Содержание коллоидных веществ, в том числе и белка, в виде после ядерных фильтров остается на том же уровне, что и после его фильтрации с помощью фильтров "Зейтц", соответственно 1600 и 1580 мг/литр.

С помощью ядерного фильтра был очищен также образец вино-материалов (после процесса оклеивания) такой загрязненности, какую при использовании асбесто-картонных фильтров не удастся устранить даже путем трех-четырёхкратного фильтрования. Это указывает на возможность использования ядерных фильтров для ускорения технологической обработки вино-материалов на стадии оклейки.

Проведенные опыты показывают более высокую фильтрующую и пропускную способности ядерных фильтров по сравнению с используемым в настоящее время асбесто-картонными фильтрами и перспективность дальнейших работ по замене последних значительно более эффективными (и более дешевыми при их массовом производстве) ядерными фильтрами.

*) Большая часть этих включений, по-видимому, представляют собой части разложившихся клеток; вместе с тем не исключено, что часть этих включений занесена с поверхности самого фильтра, поскольку заводская технология изготовления используемой нами лавсановой пленки допускает некоторые загрязнения ее поверхности.

Мы благодарны генеральному директору Криковского вино-
дельческого объединения М.Д.Зорика, его заместителю по промыш-
ленности В.П.Топалу и главному инженеру этого объединения
Н.И.Алиеву, а также заведующему производством и заведующей
лабораторией Л.И.Колимбовскому и К.Г.Агранович за помощь,
обсуждения и ценные советы.

В.В.Зорик
Селищ
М.П.С
Л.И.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис. 1. Выход отфильтрованного виноматериала в расчете на единицу времени.

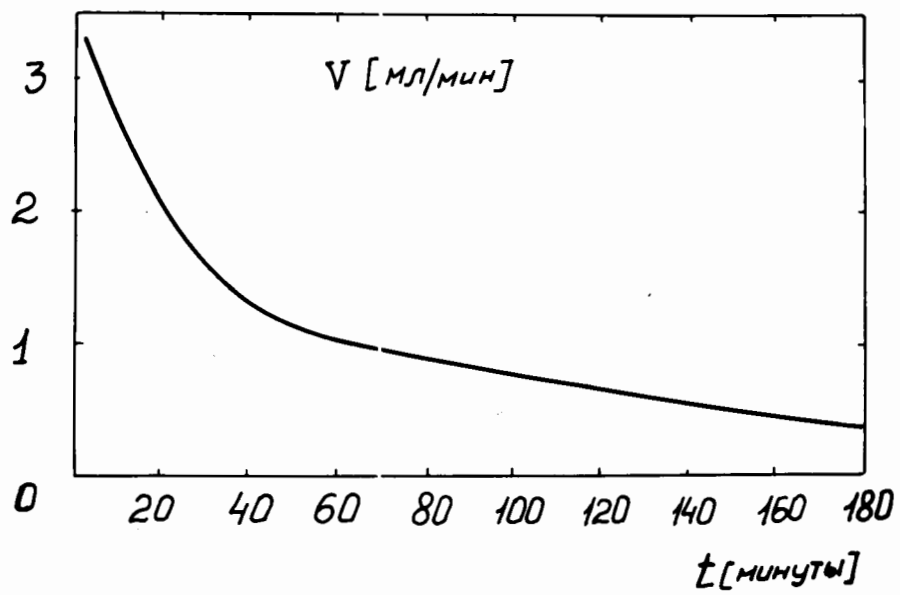


Рис. 1

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г.Н.Флеров, В.С.Барашенков, ОИЯИ Р14-7060 (1973), Р14-7754 (1974).
2. В.С.Барашенков, В.А.Кузнецов, К.П.Полянин, Л.А.Петров, С.П.Третьякова, Г.Н.Флеров, А.Е.Шамыкаев, депонированная публикация ОИЯИ Б1-14-7857 (1974).
3. Г.Н.Акапьев, В.С.Барашенков, Л.Н.Евдокимова, Ю.П.Завальский, В.А.Кузнецов, Л.А.Петров, К.П.Полянин, Л.И.Самойлова, С.П.Третьякова, Г.Н.Флеров, А.Е.Шамыкаев, В.А.Щеголев; депонированная публикация ОИЯИ Б1-6-8091 (1974).
4. Л.Н.Нечаев; Предупреждение помутнений вин. Пищепромиздат, М., 1950.
5. Е.Н.Датунц²швили, Н.М.Павленко, В.Я.Маликова; Влияние технологических обработок вин на стойкость их к коллоидным помутнениям, Изд-во "Крым", Симферополь, 1971.
6. Г.Н.Акапьев, В.С.Барашенков, А.И.Пильков, Л.И.Самойлова, С.П.Третьякова, В.А.Щеголев; депонированная публикация ОИЯИ
(1974).

V

В. Флеров
С. П. Третьякова
В. А. Кузнецов
А. Е. Шамыкаев

В. С. Барашенков

Г. Н. Флеров
С. П. Третьякова *Л. И. Самойлова*

В. А. Кузнецов

А. Е. Шамыкаев

В. А. Щеголев