

# ФЛЕГМОКУПАЖ ВОДКИ В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ – ТЕХНОЛОГИЯ СНИЖЕНИЯ АЛКОГОЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ. ЧАСТЬ 2

С.В. Савинский, кандидат биологических наук,

технолог, ООО «Безвредные технологии и продукты «Грин Оул», г. Ровно, Украина

Согласно последним данным Всемирной Организации Здоровья средняя продолжительность жизни человека в постсоветских «водочных» государствах на 10-14 лет короче, чем в Западных странах. В рейтинговой таблице на 2014 год [1] во второй сотне находятся Украина(122), Молдова(123) и Россия(124), как раз между Гватемалой(121) и Гайаной(126), странами, практически не потребляющими алкоголя на основе спирта-ректификата. Традиционным крепким напитком в Центральной Америке является мексиканская текила, которую получают из перебродившего сока голубой агавы перегонкой на специальных дистилляторах до крепости не более 55% и разводят до 38-46%.

## АЛЬБУМИНОВЫЙ БИОТЕСТ НА КЛАСТЕРЫ СПИРТА-РЕКТИФИКАТА

Для практического исследования выдвинутой нами гипотезы о наличии в спирте-ректификате ассоциированных в группы-кластеры молекул этанола большинство существующих физико-химических методов анализа являются недостаточно чувствительными. Детекторы жидкостной, газожидкостной хроматографии и др. не могут зафиксировать разницу между гидратированным и недостаточно гидратированным этанолом в той же степени, как и известные системы разделения и концентрирования исследуемых соединений не способны их разделить. Выходом мог бы быть удачный подбор чувствительного биотеста. Известно, что семена пшеницы, например, находящиеся на самых ранних стадиях прорастания, очень чувствительны к этанолу, который в незначительных концентрациях вызывает гибель пробудившихся к жизни зародышей. Этот эффект был положен нами в основу биотеста на сравнительную токсичность различных видов алкоголя [2]. Методика включает в себя стандартные гостовские процедуры замачивания и проращивания семян в термостате с последующим учетом погибших и пророщенных растений. Чувствительность этого биотеста позволяет его применение для скрининга любых алкогольных напитков, однако из-за рутинности и длительности эксперимента он не подходит для экспресс-анализа на ликероводочных производствах, поэтому оставим его академической науке и в данной статье на нем больше останавливаться не будем.

Поскольку речь идет о водочных изделиях и лекарственных препаратах на основе спирта-ректификата, которые при потреблении человеком быстро попадают в кровяное русло, то в наше поле зрения попадают белки крови человека. Одним из основных видов белков жидкой части крови является человеческий сывороточный альбумин (ЧСА). Этот водорастворимый белок

служит транспортной системой крови, поскольку переносит к месту назначения большое количество различных веществ, например, жирных кислот [3]. Кроме того, альбумины являются важной частью иммунной системы человека и играют большую роль в очистке организма от вредных веществ. Они связывают попавшие в кровь токсины и транспортируют их к органам выделения.

В то же время, ЧСА легко денатурируется алкоголем, выпадая в осадок или вызывая опалесценцию раствора. Эта визуальная реакция позволила нам выбрать ЧСА в качестве индикатора на не гидратированные молекулы этанола [4]. Именно на ЧСА мы возложили задачу мгновенно «почувствовать» кластеры этанола и дать качественную и, возможно, даже количественную оценку вредности крепкого алкоголя на основе спирта-ректификата.

Для дальнейших исследований, прежде всего, необходимо было решить очень непростую задачу – изготовить два совершенно одинаковых водных раствора спирта-ректификата, единственным отличием которых было бы наличие кластеров не гидратированного этанола. Первый раствор – ректификатная сортировка R, предположительно содержащий кластеры, готовили простым механическим перемешиванием спирта с водой на магнитной мешалке. Второй – флегмовая сортировка F, предположительно не содержащий указанных кластеров, готовили путем смешивания паров спирта с парами воды и деректификации спирта-ректификата на флегматоре Савинского [5]. На практике, в связи с необходимостью очень точно выровнять растворы по крепости, сначала получали раствор F и к нему подгоняли раствор R. Обе сортировки готовились из одних и тех же исходных материалов. Для стабилизации температуры при измерении плотности использовали очень надежный немецкий ультратермостат с водяной баней, который обеспечивал поддержание температуры сортировок с точностью до 0,1°C. Чтобы избежать ошибки при

определении плотности раствора, на которую указывал Менделеев, а также субъективной оценки уровня погружения ареометра по мениску, мы использовали специальный плавающий визирь и фиксацию данных с помощью фотокамеры (рис.1).

Важно также отметить, что на процесс спиртовой денатурации ЧСА сильно влияет pH раствора. Согласно литературным данным изменение значения pH всего на несколько десятых может приводить к уменьшению растворимости белка в 10 раз [3], поэтому мы также тщательно контролировали этот показатель.

Таким образом нам удалось приготовить парные наборы сортировок различной крепости, которые отличались только способом соединения спирта с водой. Никакими физико-химическими методами анализа разницу между ними установить не представлялось возможным, и именно эти наборы сортировок мы и исследовали в альбуминовом биотесте.

Для биотеста использовали обычный для педиатрической практики и легко доступный в аптеках 10%-ный ЧСА отечественного производства. В опыт брали по 2 мл соответствующего раствора сортировок R и F. В каждую пробирку в качестве индикатора на белковое помутнение вносили по 20-100 мкл 10%-ного ЧСА. Для контроля (A) использовали смесь из 2 мл воды дистиллированной и соответствующей аликовты 10%-ного ЧСА. Качество сортировки определяли визуально по белковому помутнению раствора, вызванному денатурацией ЧСА этанолом. В заводских лабораториях возможен также количественный анализ степени денатурации ЧСА спиртом-ректификатом путем измерения прозрачности растворов с помощью стандартного спектрофотометра или турбидиметра.

Проведенные исследования показали, что водно-спиртовые растворы одинаковой крепости, которые отличаются



Рисунок 1. Определение плотности сортировки по мениску ареометра (слева) и по фотографии плавающего визира (справа)

только способом смешивания спирта с водой, имеют разную белок-денатурирующую способность. Добавление ЧСА уже при комнатных температурах приводило к мгновенным визуальным изменениям испытуемых растворов (рис.2). Так, ректификатная сортировка R крепостью 47,2% при добавлении 20мкл ЧСА сразу становилась молочно-белой от денатурированного белка, тогда, как ее флегмовый аналог сортировка F практически не отличалась по прозрачности от контрольной пробы А (рис.2.1). Увеличение количества вносимого индикатора в пять раз, т.е. до 100 мкл ЧСА, значительно увеличивало норму реакции. Раствор F становился мутным, тогда как в растворе R уже выпадал осадок денатурированного ЧСА (рис.2.2). То есть ЧСА зарекомендовал себя как эффективный визуальный индикатор на белок-денатурирующую активность водно-спиртовых растворов, а результаты свидетельствуют о наличии в стандартных сортировках из спирта-ректификата некоего дополнительно и достаточно мощного деструктивного фактора, который исчезает при соединении спирта с водой в газовой фазе. Мы предполагаем, что этим фактором являются кластеры не гидратированного этанола, которые образуются в процессе ректификации этанола, и которые разрушаются при многочисленных фазовых переходах на насадке колонны флегматора.

Для того чтобы дополнительно удостовериться в том, что указанный эффект не является производной крепости сортировки, проводили опыты, в которых специально несколько завышали процентное содержание спирта в флегмовой сортировке относительно ректификатной сортировки. Как видно из рис. 3.3, более слабый ректификатный раствор R 38,4% все равно денатурирует ЧСА в большей степени, чем его более крепкий флегмовый аналог F 38,5%.

Приведенные выше данные мы трактуем как еще одно экспериментальное доказательство наличия в спиртных напитках на основе спирта-ректификата вредных для организма человека кластеров этанола. Если же наша теория неверна и это не кластеры этанола, то все равно полученные данные подтверждают факт – водки на спирте-ректификате, приготовленные по ГОСТу, денатурируют белки-альбумины в крови человека значительно сильнее, чем их дистиллированные аналоги. А это приводит к снижению защитной функции иммунной системы и уровня продолжительности жизни человека.

Наши измерения водородного показателя большего количества крепких алкогольных напитков показали, что значение pH в них варьируется в зависимости от сорта и технологии производства напитка в широком диапазоне [6], от очень кислых – чаши, сливовицы и виски, до щелочных – ракии и водки (табл.1).

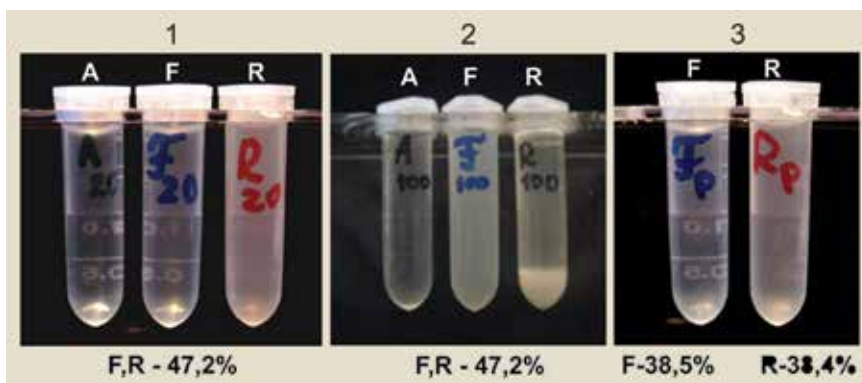


Рисунок 2. Результаты альбуминового биотеста на качество сортировок водки, полученных разными способами соединения спирта с водой. А – контроль, F – флегмовая сортировка, R – ректификатная сортировка

Алкогольный напиток	Чача	Сливовица	Виски	Ракия	Водка
Значение pH	2,4	3,2	3,7	7,8	8,1

Табл.1. Значения водородного показателя pH в разных алкогольных напитках

«Виски с содовой!» – как часто слышим мы эту расхожую фразу в старых добрых вестернах. Теперь становится понятным, что соду в избытке добавляли к виски не только ради пузырьков углекислого газа шипучки, но и для нейтрализации слишком кислого pH напитка. По той же причине щелочного pH водки ее приятно закусывать кислыми маринованными грибочками, огурцами или квашеной капустой. Водородный показатель действительно является важной характеристикой ликероводочного напитка, поскольку кислотность алкоголя определяет его белок-денатурирующую активность. Необходимо учитывать, что в воде изоэлектрическая точка ЧСА соответствует значению pH4,6 и значительные отклонения в любую сторону будут лимитировать его растворимость. Следствием может быть все то же снижение концентрации активного ЧСА в крови и ухудшение иммунитета.

Что касается подделки или злумышленного удешевления производства дорогостоящих виски, текилы, рома, коньяка и других дистиллятов с помощью спирта-ректификата, то в качестве экспресс-анализа для их выявления можно использовать альбуминовый биотест. Для этого в качестве эталонов используются очень небольшие количества оригинальных дистиллированных напитков от производителя. Необходимо всего лишь довести pH эталона и пробы до 4,6 и добавить к ним ЧСА, как описано выше. Если в испытуемом образце выпадает осадок или же

он становится более мутным, чем эталон – значит это поддельный напиток из дешевого ректификата.

Таким образом, можно подвести некоторые итоги двух первых частей статьи в виде рекомендаций для производства флегмовой водки и анализа подделок дистиллятов:

1. Сырье – деректифицированный спирт, не содержит вредных кластеров этанола.
2. 73% (об.) – максимально-допустимая крепость сырья, соответствует второму диссоциату этанола.
3. 38% (об.) – оптимальная крепость конечного продукта, соответствует первому диссоциату этанола.
4. pH4,6 – оптимальное значение водородного показателя конечного продукта, соответствует изоэлектрической точке ЧСА в воде.
5. ЧСА – индикатор качества конечного продукта, измеряет белок-денатурирующую способность сортировки.
6. Альбуминовый биотест – экспресс-анализ на поддельные дистилляты.

В третьей, последней части статьи, мы рассмотрим механизмы, способы и преимущества соединения спирта с водой в газовой фазе, а также принципиальные схемы устройств для промышленной деректификации этанола, флегмокупажа водок и деректификации спиртных напитков в домашних условиях, т.е. возможности массового производства флегмовой водки для снижения алкогольной смертности населения.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. List by the World Health Organization, 2014.
2. Савінський С.В. Спосіб скринінгу горілочаних напоїв за LD<sub>50</sub> зародків пшениці // Біотехнологія XXI століття – Київ: Тези доп. VII Всеукр. наук.-практ. конф., 2013. – С.84-85.
3. Ленингер А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функций клетки / Мир, М: 1976. – с.48-159.
4. Савінський С.В. Людський сироватковий альбумін, як індикатор скринінгу водно-спиртових розчинів на шкідливість. // Біотехнологія XXI століття – Київ: Тези доп. VII Всеукр. наук.-практ. конф., 2013. – С.86-87.
5. Савінський С.В. Установка для деректифікації етанолу – флегматор Савінського // Біотехнологія XXI століття – Київ: Тези доп. VII Всеукр. наук.-практ. конф., 2013. – С.186-187.
6. Савінський С.В. Вплив pH лікєро-горілочаного напою на його білок-денатуруючі властивості // Біотехнологія XXI століття – Київ: Тези доп. VII Всеукр. наук.-практ. конф., 2013. – С.87-88.