

Л. Н. НЕЧАЕВ

Научно-исследовательский
институт виноградарства
и виноделия МСХ РСФСР

ВЛИЯНИЕ КОЛЛОИДОВ НА БУКЕТ И ВКУС ВИН И КОНЬЯКОВ

Известно, что в коньяке три фазы: жидкая, твердая и газообразная. Вторая по своему количеству небольшая, однако значение ее весьма существенно.

В твердой фазе могут быть минеральные элементы и среди них неорганические катализаторы окислительно-восстановительных процессов Cu, Fe, Mn, Pb и др., которые попадают в спирт из клепки или из аппаратуры. Элементы твердой фазы содержат коллоидную фракцию, которая преимущественно косвенно, но очень сильно влияет на дегустационные качества коньяков. В этой связи следует вкратце коснуться коллоидной фракции.

Для окраски коньяка прибавляется жженный сахар, невзирая к какой фракции он относится—к кристаллической или коллоидной, т. е. не учитывается его дисперсное состояние и способность к агрегации.

При нагревании сахара для приготовления колера сахара подвергается карамелизации, образуются высокомолекулярные соединения, повышается агрегатность, по существу образуется золь с теми или иными количествами гидрофобных коллоидных хлопьев. Этот процесс с некоторой натяжкой можно сравнить с превращением дубильных веществ в флобафены.

Естественно, что создавая цвет, приходится в той или иной мере влиять на прозрачность, так как она взаимосвязана с цветом.

Таким образом, внося колер в коньяк, мы сразу воздействуем на два элемента дегустационной оценки коньяка—

цвет и прозрачность. Этим дело не ограничивается: колер отражается также на вкусе и косвенно на букете коньяка.

Еще более существенное влияние могут оказывать на цвет, прозрачность, бархатистость, мягкость и общую гармоничную сложенность букета и вкуса структурированные коллоиды. Для структурированных коллоидов характерна многомерная, легко нарушаемая при давлении и встряхивании сетка, благодаря чему они дают явления структурной вязкости (желеобразный вид)¹, тиксотропии² и повышенной защитной силы от агрегации твердых веществ и коалесценции³ газообразных.

На структурной вязкости и тиксотропии, как известных явлениях, мы останавливаться не будем, а приведем факты доказательства роли структурированных коллоидов в адсорбции летучих и газообразных веществ.

Прежде всего известно, что при вращении бокала в процессе дегустации легче воспринимается аромат и букет напитка в связи с лучшим выделением его в процессе вращения. Обычно это связывают с повышенным при вращении испарением летучих веществ, однако дело не только в этом, а и в том, что для некоторых напитков—многие вина, коньяки,—повышенное выделение аромата при вращении связано с нарушением структуры коллоидов. Доказать это можно прямым методом. В часть 40—50%-ного водно-спиртового раствора (водки) вводится 20—50 мг/л камеди абрикоса, сливы или жердели. Затем после полного растворения камеди раствор оставляется в покое на сутки.

Апробирование такой водки с защитными коллоидами и без них выявляет огромную разницу в аромате и вкусе, создается впечатление, что водка с добавленными защитными

¹ Структурная вязкость тесно связана с обратимым желированием, нарушается встряхиванием и давлением.

² Тиксотропия—застудивание, желирование (переход золь в гель), легко обратимое при встряхивании.

³ Коалесценция (от латинского слова—срастаться, соединяться)—слияние капелек или пузырьков. Коалесценция ведет к разрушению дисперсной системы, и устойчивость такой системы обратна скорости коалесценции. Коалесценция является наиболее глубокой стадией коагуляции (агрерирования) частиц с полным исчезновением поверхности соприкосновения между ними (1).

коллоидами значительно, примерно в два раза, ниже по крепости, т. е. что различие во вкусе и аромате несколько сглаживается при нарушении структуры коллоидов, если вращать бокал.

Для доказательства роли защитных коллоидов в удержании летучих и газообразных веществ может быть привлечен более объективный показатель давление газа в надвинном пространстве после встряхивания бутылки с игристым вином.

На рисунке 1 приведены данные следующего опыта на Ростовском заводе шампанских вин.

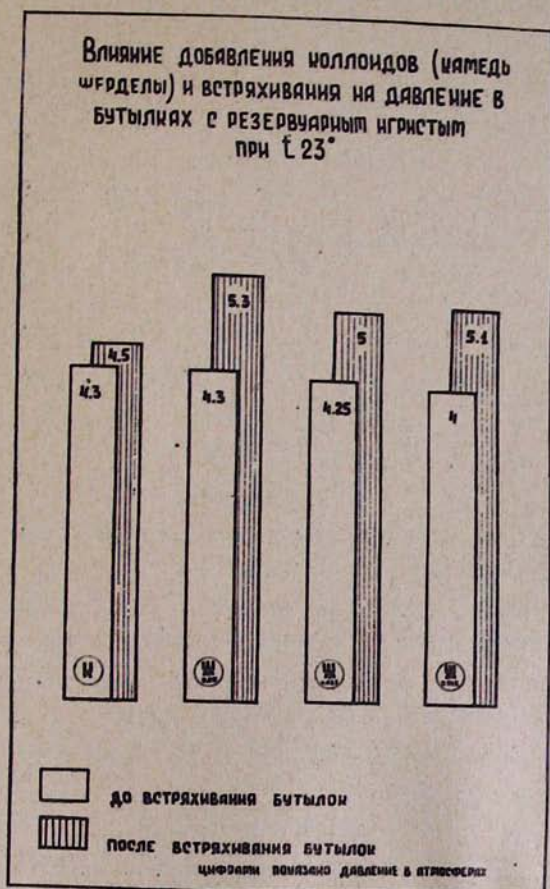


Рис. 1

В бутылки перед наливом в них шампанского при розливе одного из резервуаров была введена камедь жерделы в дозировках 12, 25 и 50 мг/л. Затем бутылки с шампанским были оставлены в покое. По прошествии нескольких дней в контрольных (без камеди) и опытных бутылках произведено измерения давления афрометром. Техника измерения давления была следующая: афрометр осторожно ввинчивался в пробку без встряхивания бутылки и делался отсчет, затем бутылка резко встряхивалась и снова производился отсчет.

Получалась очень интересная картина (повторность опыта десятикратная).

Вариант опыта	Давление в атм.
Контроль до встряхивания	4,3
" после "	4,5
Камедь 12 мг/л до встряхивания	4,0
" " после "	5,1
" 25 мг/л до "	4,25
" " после "	5,0
" 50 мг/л до "	4,3
" " после "	5,3

Различие, как видно, ощутительное—0,2 атм. в контроле и 1—1,1 атм. в вариантах с камедью.

Превращая встряхиванием жель в золь доказываем роль структурированных коллоидов для консистенции вещества.

В приведенных же данных опыта с игристым вином раскрыта аналогичная, но более трудно подмечаемая сторона—роль структурированных коллоидов в адсорбции летучих и газообразных веществ.

Интуитивно часто считаются с этим, например, перед дегаустацией или реализацией напитки оставляют в покое, однако срок этого периода покоя научно не обоснован.

Очень часто не учитывается роль коллоидной фракции в ликвидации «пшика» сильно букетистых напитков—коньяка, мадеры, вермута и др.

В то же время «пшик», т. е. своеобразное быстрое со слабым шипением выделение летучих веществ, говорит о неполноценности напитка, о том, что аромат или букет его резок и быстро переходящий и, что вкус напитка также страдает недостатком гармонии.

На неоднократных дегустациях различных категорий опытных вин, в которые добавлялась камедь, всегда признавалось, что опытные образцы лучше, гармоничнее контрольных. Напротив, никогда не наблюдалось ухудшения вкуса вин после искусственного введения в них камеди.

По отдельным категориям вин отмечались следующие различия по 10-балльной системе:

а) **столовые и десертные вина**—общая дегустационная оценка в образцах с камедью повышается от 0,2 до 0,5 балла за счет смягчения вкуса и исчезновения грубых тонов в аромате или букете;

б) **крепкие вина** (мADERA, вермут, портвейн)—общая дегустационная оценка в образцах с камедью повышается от 0,5 до 1 балла за счет более лучшей ассимиляции спирта, устранения резких и даже неприятных тонов в аромате и вкусе, повышения слаженности и гармоничности букета (аромата) и вкуса;

в) **игристые вина**—общий балл повышается до 1 балла за счет повышения качества игристых свойств (длительность игры, более устойчивое пенообразование и пр.), а также лучшей гармонии и букета.

Большое значение коллоидной фракции в формировании букета и вкуса объясняется ее огромной адсорбирующей способностью. При изменении давления, встряхивании, повышении температуры поглощенные летучие вещества (пары, газы) относительно легко и в то же время постепенно выделяются из коллоидных частиц.

Такой механизм адсорбции очень удобен, так как гармония букета и вкуса обуславливается воздействием постепенным и длительным, а не резким, раздражающим, быстро переходящим.

Придавая большое значение коллоидной фракции коньяка, естественно желательно знать состав и свойства веществ этой фракции.

На рисунке 2 представлена схема механизма изменения и защитного действия коллоидной фракции коньяка.

В спирто-водном растворе коньяка могут быть представлены как лиофильные, так и лиофобные коллоиды.

Леофобные коллоиды не реакционноспособны и могут находиться в золе при высокой степени их дисперсности (раздробленности) к небольшой концентрации или же защиты их от агрегации стабилизатором коллоидной или ионной природы. В коньяке они представлены продуктами полимеризации дубильных и пектиновых веществ, извлекаемых из клепки дуба в процессе выдержки коньячного спирта, а также продуктами полимеризации жженого сахара, вводимого с колером.

Леофобная часть коллоидной фракции определяет в основном окраску коньяка. Леофильная коллоидная фракция представлена теми же, но еще не окисленными и потерявшими связь с дисперсионной средой пектиновыми, дубильными и белковыми веществами, а также камедистыми веществами, в частности для коньяка—камедесмолами.

По способности и химическим изменениям и величине защитного действия леофильную часть коллоидной фракции можно разделить на 4 группы:

1. Стойкие со слабым защитным действием;
2. Стойкие с сильным защитным действием;
3. Нестойкие с сильным защитным действием;
4. Нестойкие со слабым защитным действием.

Первая группа леофильных коллоидов—стойкие со слабым защитным действием—не имеет значения для стойкости вин и коньяков, так как вещества этой группы сами не дают мути и не защищают другие вещества от агрегации.

Вещества этой группы еще недостаточно определены. Однако следует отметить, что явление тиксотропии и структурная вязкость у них не обнаружены.

Вторая группа наиболее интересная. Представителями ее являются упомянутые нами растительные камеди и камедесмолы—стойкие лиофильные коллоиды с высокими защитными действиями.

Камедесмолы, как и камедь, продукты выделяемые растительными организмами. «Соотношения между смолами и камедями у различных камедесмол колеблется, но в большинстве случаев наблюдается преобладание смол (50—75%) над камедями (18—34%), хотя имеются примеры и обратного соотношения: например, мирра содержит 22—23% смол и 65—67% камеди. Содержание эфирного масла обычно не превышает 10%, хотя и в этом отношении имеются исключения, например, сагапел содержит до 20% эфирных масел» (2).

Внешней физической особенностью этой группы является резко выявленная тиксотропия и структурная вязкость, в связи с чем камедь и камедесмолы с трудом доводятся до концентрации 0,5—0,8%.

Характерно, что эти структурные свойства камеди и камедесмолы в условиях виноградного вина и коньяка, как среды, является ее стойкость к химическим изменениям, а отсюда—камедь устойчиво стабилизирует коллоидную систему вина.

Вина, содержащие естественную виноградную камедь в повышенных количествах, обладают резко повышенной устойчивостью к помутнениям, например, Мускат белый южного берега Крыма. Искусственное добавление камеди в вино, как показали наши опыты, делает последнее устойчивым к помутнениям (3).

Третья группа—нестойкие гидрофильные коллоиды с большим защитным действием—дает эффект прямо противоположный эффекту второй группы. Внешне, физически, эта группа обладает большим сходством со второй группой, у нее также резко выявлены тиксотропия и структурная вязкость, относительно невысокая из-за желирования растворимость, удовлетворительная клеящая способность и пр. По внутрен-

ним химическим свойствам, эта группа—полная противоположность второй группе.

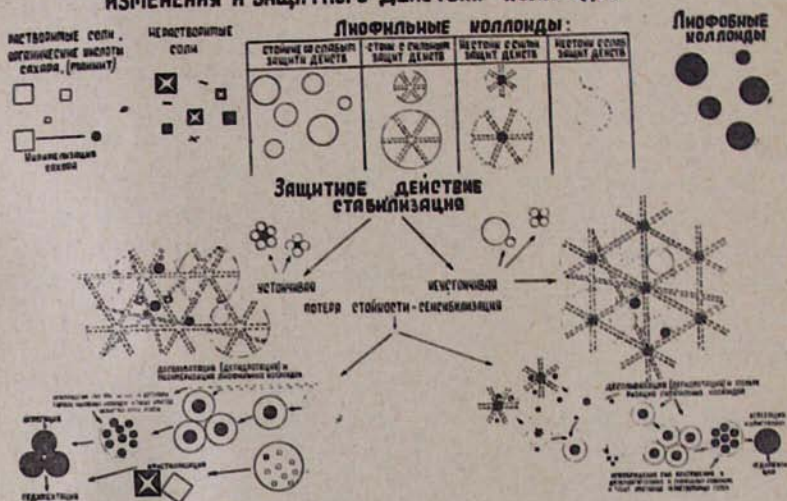
Отрицательные свойства этой группы не только в том, что они сами легко изменяются и дают муть, но в том, что, теряя защитное действие, они увеличивают интенсивность помутнения за счет прежде защищенных ими частиц. Характерными представителями этой группы являются пектиновые вещества.

Четвертая группа—нестойкие гидрофильные коллоиды со слабым защитным действием. К этой группе относится большинство гидрофильных коллоидов коньяка и вина: дубильные, красящие и белковые вещества. Для помутнения вещества этой группы имеют существенное значение.

Явления тиксотропии и структурная вязкость у этой группы не обнаружены.

Наше представление о составе коллоидной фракции, механизме ее изменения и защитного действия в вине и коньяке схематично показано на рис. 2.

ТВЕРДЫЕ ВЕЩЕСТВА ВИНА, КОНЬЯКА; МЕХАНИЗМ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ И ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ КОЛЛОИДОВ



В схеме рассмотрено химическое изменение веществ, связанное главным образом с окислительно-восстановительными

ми процессами. Из кристаллоидов это относится только к сахару, из коллоидов, наоборот, к широкому кругу веществ—дубильным, красящим, белковым, пектину, камеди.

Основная реакция, которая ведет к усложнению как кристаллических, так и коллоидных молекул, является полимеризация. Это относится также к внутрикомплексным свинец содержащим соединениям, что показано в специальной работе (4).

Полимеризация ведет к изменению химической природы вещества—изменению размера молекулы, реакционной способности, десольватации или лиофобизации, коэффициента преломления, удельного веса и пр.

Стадия полимеризации и десольватации лиофильных коллоидов может быть отнесена по терминологии Н. П. Пескова к «скрытой коагуляции», так как она может быть и не приводит к агрегации образовавшихся десольватированных частиц, т. е. к «явной коагуляции» (5). Наоборот, при отсутствии устойчивой к химическим изменениям защиты т. н. «скрытая коагуляция» приводит к «явной». Последнее связано со снятием защиты, т. е. с освобождением молекулярных ван-дер-ваальсовых сил притяжения как удесольватированных лиофобных коллоидов, так и у нерастворимых солей, пузырьков газа и пара.

Проявление свободной энергии коллоидных, кристаллических или газообразных частиц вызывает агрегацию лиофобных коллоидов, кристаллизацию нерастворимых солей, коалесценцию тончайших пузырьков газа или пара летучих веществ. Внешне это проявляется в изменении цвета и прозрачности среды, за которыми следует седиментация агрегатов лиофобных коллоидов и крупных кристаллов нерастворимых солей или же выделение укрупненных—лишенных защиты пузырьков газа.

Из сказанного ясно, что от устойчивости коллоидной фракции зависит не только стабильность прозрачности и окраски, но и смягченные, а не резкие, раздражающие органы чувств тона букета и вкуса.

Эта схема лишний раз заостряет внимание на огромном значении коллоидной фракции для гармоничного сложения всех фракций вина—жидкой, твердой и газообразной. Причем на одно из важных мест, определяющих роль коллоидной фракции, нужно поставить сорбционные и защитные свойства коллоидов.

Толчком к раскрытию механизма защиты слабо гидратированных коллоидов и винного камня в вине послужил следующий опыт, проведенный на Москвинзаводе № 1.

Вино Портвейн 14 Росглавино с кондициями: спирта 17,6° сахара 7,2%, титруемой кислотности 5% с добавлением защитных коллоидов (камеди миндаля) в дозировке 25 мг/л и без добавления таковой были подвергнуты охлаждению до 12°.

В результате вино без добавления защитных коллоидов стало интенсивно тусклым через сутки, в связи с выделением дегидратированных коллоидных хлопьев и очень мелких кристаллов виннокислых солей, что наблюдалось невооруженным глазом и лишь уточнялось под микроскопом. Вино, в которое были добавлены защитные коллоиды, за все время опыта с охлаждением свыше 20 суток сохраняло исходную прозрачность и совершенно не выделило коллоидного осадка, хотя отрицательная температура периодами доходила до—17°.

Совершенно не замечалось в первые 4—5 суток хранения вина с защитными коллоидами на холоду какого-либо выделения кристаллов винного камня. В дальнейшем они начали выделяться в виде крупных легко оседающих при встряхивании кристаллов—друз. Этим в свою очередь объясняется факт сохранения винами с защитными коллоидами яркой прозрачности, даже после выделения винного камня.

Этот опыт, неоднократно повторенный нами и другими в лабораторных и производственных условиях, говорит о роли термической устойчивости для дезагрегации (нагревание) и агрегации (охлаждение) мало гидратированных коллоидов и растворения или кристаллизации нерастворимых солей, а также о роли защитных коллоидов для предупреждения этих процессов.

Следовательно, устойчивость как мало гидратированных коллоидов, так и нерастворимых солей зависит не столько от

электроотталкивания, сколько от нейтрализации стабилизатором коллоидной или ионной природы сил молекулярного притяжения.

Постепенную кристаллизацию винного камня и виннокислой извести в крупные друзы в этих опытах можно объяснить неполной защитой некоторых центров кристаллизации, а также значительным удельным весом кристаллов винного камня, которые способны прорывать сетку структурированных коллоидов и постепенно опускаясь наращивать кристаллы до крупных друз.

Не получив в ряде других опытов убедительных данных о роли электрокинетического фактора для устойчивости дисперсной фазы в дисперсионной среде, мы, естественно, свое объяснение устойчивости основываем на следующих трех факторах: 1) сольватация оболочки дисперсной фазы, т. е. связь ее с дисперсионной средой; 2) высокая и устойчивая дисперсность частиц дисперсной фазы и связанная этим нейтрализация сил притяжения частиц стабилизатором коллоидной или ионной природы и, наконец, 3) термическо-кинетическая устойчивость частиц (броуновское движение частиц).

Если для устойчивости лиофильных коллоидов решающим является сольватационная оболочка, то для лиофобных коллоидов решающим фактором устойчивости является высокая дисперсность частиц и отсутствие свободных сил притяжения поскольку они связаны стабилизатором.

Естественно поэтому та роль, которую следует придавать отрицательному фактору устойчивости—десольватации и положительному—защите от агрегации, кристаллизации, коалесценции. Защита имеет для устойчивости более широкое значение не только потому, что может предупредить нежелательное развитие полимеризации и десольватации в сторону агрегации образовавшихся лиофобных частиц, но и потому, что относится не к одной части коллоидной фракции—лиофильной, а ко всем трем фазам системы жидкой, твердой и газообразной. Вполне понятна поэтому огромная роль явления защиты для органолептических свойств вин и коньяков—прозрачности, цвета, гармоничного сложения вкуса и букета.

Неудивительно поэтому, что значительное внимание в механизме защиты вина и коньяка уделено структурированным коллоидам (камедь, камедесмола, пектин), дающим явление тиксотропии и структурной вязкости.

Коллоиды с большим защитным действием, но не обладающие в условиях вин и коньяка структурной вязкостью, нами пока не выявлены.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Большая советская энциклопедия, 2-е изд., т. 21.
2. Рутовский Б.—Камедесмола. Техническая энциклопедия, т. IX, 1929.
3. Нечаев Л. Н.—Предупреждение помутнения вин. Пищепромиздат, М., 1950.
4. Нечаев Л. Н.—Удаление свинца из плодово-ягодных продуктов. Изд. ВНИИСВиВ «Магарач». Ялта, 1937.
5. Песков Н. П.—Физико-химические основы коллоидной науки. М., ОНТИ, 1934.