

УДК 663.223.1.004.12

ИССЛЕДОВАНИЕ ИГРИСТЫХ СВОЙСТВ НАПИТКОВ

Макаров Александр Семенович
д-р техн. наук, профессор
заведующий лабораторией
игристых вин
отдела технологии
вин и коньяков
e-mail: makarov150@rambler.ru

Лутков Игорь Павлович
канд. техн. наук
старший научный сотрудник
лаборатории игристых вин
отдела технологии вин
и коньяков
e-mail: igorlutkov@mail.ru

Пескова Ирина Валериановна
канд. техн. наук
старший научный сотрудник
лаборатории игристых вин
отдела технологии вин
и коньяков
e-mail: yarinka-73@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
«Всероссийский научно-
исследовательский институт
виноградарства и виноделия
«Магарач» РАН,
Ялта, Республика Крым, Россия*

Основной проблемой существующих подходов к количественному выражению игристых свойств напитков является трудность стандартизации методов, длительность процесса измерения (выделение CO₂ из шампанского может длиться более суток) и сложность аппаратного оформления. В данной статье рассмотрены достоинства и недостатки существующих методов оценки и специальных приборов для анализа игристых свойств шампанских вин. Указано, что суть существующих методов оценки игристых свойств вин

УДК 663.223.1.004.12

RESEARCH OF SPARKLING PROPERTIES OF DRINKS

Makarov Alexander
Dr. Sci. Tech., Professor
Head of the Laboratory
of Sparkling wines
of Department of Wines
and Cognacs technology
e-mail: makarov150@rambler.ru

Lutkov Igor
Cand.Tech. Sci.
Senior Research Associate
of Laboratory of Sparkling wines
of Department of Wines
and Cognacs technology
e-mail: igorlutkov@mail.ru

Peskova Irina
Cand.Tech. Sci.
Senior Research Associate
of Laboratory of Sparkling wines
of Department of Wines
and Cognacs technology
e-mail: yarinka-73@mail.ru

*Federal State Budgetary
Institution of Science
"All-Russian Research Institute
of Wine growing and Winemaking
of "Magarach" of RAS",
Yalta, Republic of Crimea, Russia*

The main problem of the existing approaches to quantitative expression of sparkling properties of drinks is difficulty of standardization of methods, measurement process duration (the extraction of CO₂ from champagne can continue more than a day) and complexity of using devices. In this article the merits and the demerits of the assessment methods and special devices existing earlier for the analysis of sparkling properties of sparkling wines are considered. It is specified that the essence of the existing methods

и заключается в исследовании кинетики выделения CO₂, однако отмечено, что предлагаемые в настоящее время методы требуют использования нестандартного оборудования и трудно воспроизводимы в условиях заводских лабораторий. В связи с этим целью проводимых нами исследований явилась разработка упрощенной методики оценки игристых свойств вин, которая могла бы получить более широкое распространение за счёт использования стандартного лабораторного оборудования. Предлагаемый нами метод представляет собой модификацию гравиметрического метода определения массовой концентрации диоксида углерода. Он заключается в непрерывном измерении массы выделившегося диоксида углерода в течение определенного промежутка времени, с последующим анализом полученных кривых скорости выделения CO₂. В целом, анализируя полученные нами экспериментальные данные, можно сделать вывод о том, что основной процесс «игры» напитков протекает в течение первых 13 мин десорбции. При этом результаты исследований показывают, что высокой скоростью выделения CO₂ характеризуются образцы игристого вина, полученного из винограда изучаемого сорта Алиготе, и вина, полученные из этого же сорта путем химического газирования.

Ключевые слова: ДИОКСИД УГЛЕРОДА, МЕТОДИКА, ИГРИСТЫЕ СВОЙСТВА НАПИТКОВ

of assessment of wine sparkling properties consists in a research of kinetics of CO₂ extraction however it is noted that the offered now methods demand the use of the non-standard equipment and they are difficulty reproduced under the conditions of factory laboratories. In this regard the purpose of research carried out by us was the development of the simplified technique of assessment of wines sparkling properties which could be more widely adopted due using of the standard laboratory equipment. The method offered by us represents the modification of a gravimetric method of definition of carbon dioxide mass concentration. Method consists in continuous measurement of mass of the emitted carbon dioxide during a certain period, with the subsequent analysis of the received speed curves of CO₂ extraction. In general, analyzing the experimental data obtained by us, it is possible to draw a conclusion that the main process of "play" of drinks proceeds within the first 13 min. of desorption process. At the same time the results of research show that the high speed of CO₂ extraction have the samples of the sparkling wine received from studied grapes of Aligote, and the samples of the wine received from the same grapes variety by chemical saturation.

Key words: CARBON DIOXIDE, METHOD, SPARKLING PROPERTIES OF BEVERAGES

Введение. К основным характерным особенностям вин, насыщенных диоксидом углерода, относятся их пенистые и игристые свойства. И если в отношении оценки пенистых свойств исследователи достигли определенного консенсуса [1-5], в частности разработан прибор Mosalux, позволяющий оценить пенистые свойства игристых вин, то с количественной оценкой игристых свойств существуют определенные сложности. Основной

проблемой существующих подходов количественного выражения игристых свойств является трудность их стандартизации, длительность процесса измерения (выделение CO_2 из шампанского может длиться более суток) и сложность аппаратного оформления [2].

Известно, что общее впечатление об игристых свойствах вина во время дегустации обусловлено целым рядом не зависящих от дегустатора факторов: структуры внутренней поверхности бокала, количества так называемых центров кавитации, в качестве которых могут выступать различные неровности, мелкие включения или пылинки; температуры, атмосферное давление и др.

Ранее Е.М. Козенко и А.А. Мержанианом был предложен метод оценки игристых свойств *шампанского*, основанный на анализе кривой кинетики выделения диоксида углерода [6]. Для осуществления измерений ими был изготовлен специальный прибор из толстостенного стеклянного приемного сосуда в металлическом кожухе, который рассчитан на внутреннее избыточное давление не менее 1 МПа [7]. Данный прибор, снабженный самописцем, позволяет в автоматическом режиме получать графики выделения CO_2 из вина. Недостатком прибора является его нестандартность и сложность изготовления. Использование же модифицированного упрощенного прибора, позволяющего проводить измерения выделившегося из вина CO_2 за счёт фиксации объёма вытесненной им затворной жидкости, не даёт возможности фиксировать динамику выделения CO_2 в автоматическом режиме, поэтому исследователю требуется вручную записывать показания через равные промежутки времени [2].

В Кубанском государственном технологическом университете (КубГУ) М.В. Мишиным и О.Р. Таланяном разработан метод и его аппаратное оформление, позволяющие измерять уровень избыточного давления диоксида углерода без нарушения условий равновесного состояния газа в жидкости, с последующим анализом игристых свойств в образце шампан-

ского вина в автоматическом режиме [7]. Данный прибор состоит из механизма фиксации шампанской бутылки; прокалывающего зонда с механизмом ввода стандартного центра кавитации; привода, обеспечивающего ввод зонда в шампанскую бутылку; привода, обеспечивающего встряхивание бутылки до постоянного уровня давления после прокола пробки; схемы измерения начального давления и его изменения в процессе десорбции диоксида углерода из вина, включающей в себя измерительный преобразователь давления, электромагнитный клапан и нормированный дроссель; устройства электронного управления и обработки информации.

Е.В. Посмитный (КубГТУ) предложил информационно-измерительную систему, состоящую из программной и аппаратной части [8, 9]. Экспериментальная установка позволяет в автоматическом режиме регистрировать динамику выделения CO_2 в процессе его кавитационной десорбции из вина при открывании бутылки. Установка включает пьезоэлектрические датчики, которые совместно с преобразователями уровня служат для формирования импульса на дискретных входах платы в момент прохождения капли. Преобразователи уровня приводят сигнал от датчиков капли к стандарту ТТЛ (транзисторно-транзисторная логика) сигналов.

Полученные данные обрабатываются, и на их основании строятся графики расхода CO_2 , давления в трубопроводе и времени прохождения капли между сенсорами. Данная система тоже пока не получила широкого распространения.

Таким образом, суть существующих методов оценки игристых свойств вин заключается в исследовании кинетики выделения CO_2 , однако предлагаемые методы требуют использования нестандартного оборудования и трудно воспроизводимы в условиях заводских лабораторий.

В связи с этим целью настоящих исследований явилась разработка упрощенной методики оценки игристых свойств вин, которая могла бы получить более широкое распространение за счёт использования стандартного лабораторного оборудования.

Объекты и методы исследований. Основными объектами экспериментальных исследований являлись образцы газированных в производственных условиях вин («Болградское искристое» белое полусладкое) и полученные из винограда сорта Алиготе, произрастающего в с. Вилино (Республика Крым), бутылочным способом и выдержанные не менее 9 мес. игристые вина и газированные вина, полученные в лабораторных условиях путем искусственного введения диоксида углерода (газированное жидкой углекислотой дешампанизированное игристое вино; химически газированное дешампанизированное игристое вино).

В последние годы в ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» проводятся исследования, направленные на разработку метода оценки игристых свойств вин. Анализ литературных данных показал, что особое внимание при разработке данного метода должно быть уделено нивелированию влияния внешних факторов – для лучшей воспроизводимости измерений желательнее проводить их в изотермических условиях с использованием стандартного оборудования.

Предлагаемый нами метод представляет собой модификацию гравиметрического метода определения массовой концентрации диоксида углерода [10] и заключается в непрерывном измерении массы выделившегося диоксида углерода в течение определенного промежутка времени, с последующим анализом полученных кривых скорости выделения CO_2 .

Алгоритм проведения исследований предусматривает перенос (без встряхивания) охлажденного до температуры, близкой к точке замерзания, испытуемого напитка в градуированный и рассчитанный на повышенное внутреннее давление сосуд с отвинчивающейся пробкой, который далее термостатируют при температуре 20°C . Сосуд с напитком взвешивают, затем пробку максимально отвинчивают, но оставляют на горлышке бутылки, чтобы исключить фактор испарения напитка во время эксперимента. Длительность эксперимента зависит от длительности процесса выделения

диоксида углерода (но не более 8 ч). По окончании процесса измерения испытуемый образец подвергают ультразвуковому воздействию в приборе УВМ-5 (удаляя таким образом из жидкости весь оставшийся CO_2) и взвешивают. Оценку игристых свойств вин осуществляют путем построения и анализа кривых скорости выделения диоксида углерода.

Обсуждение результатов. На рис. 1 представлены результаты исследования игристых свойств вин с использованием разработанного метода.

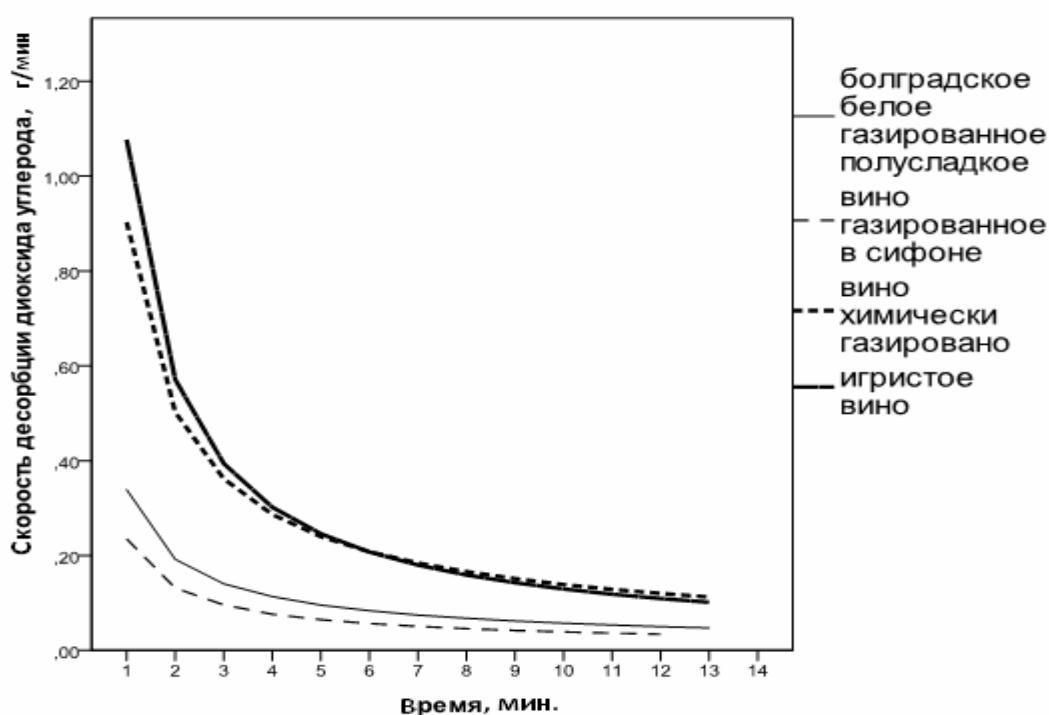


Рис. 1. Динамика скорости выделения диоксида углерода

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что наибольшая скорость выделения диоксида углерода в атмосферу наблюдалась в течение первой минуты после открывания бутылки. Затем скорость выделения CO_2 , независимо от объекта исследования, в течение двух-трех минут времени снижалась в среднем в 1,8 (вторая минута) и в 1,4 (третья минута) раза. В целом, анализируя полученные экспериментальные данные, можно сделать вывод о том, что основной процесс «игры» протекает в течение первых 13 мин десорбции. При этом, как видно из рис. 1, изна-

чально высокой скоростью выделения CO_2 характеризовались образцы игристого вина, полученного из винограда сорта Алиготе, и вина, полученные из этого же сорта путем химического газирования.

В связи с тем, что исследуемые образцы вин отличались исходным давлением в бутылке и содержанием CO_2 в бутылке, для сравнительного анализа полученных результатов был рассчитан показатель, представляющий собой частное массы выделившегося диоксида углерода по истечении определенного промежутка времени (m_i) и массы диоксида углерода, выделившегося по истечении первой минуты эксперимента (m_0).

Сравнение полученных экспериментальных данных показало, что Болградское белое газированное полусладкое вино и вино, полученное из винограда сорта Алиготе, газированное в сифоне, отличались наибольшей интенсивностью выделения диоксида углерода в наблюдаемый промежуток времени. В случае же игристого вина, полученного по существующей технологии бутылочным способом, кривая десорбции CO_2 имела более пологий вид, что свидетельствует о менее интенсивной, но более длительной игре данного образца (рис. 2).

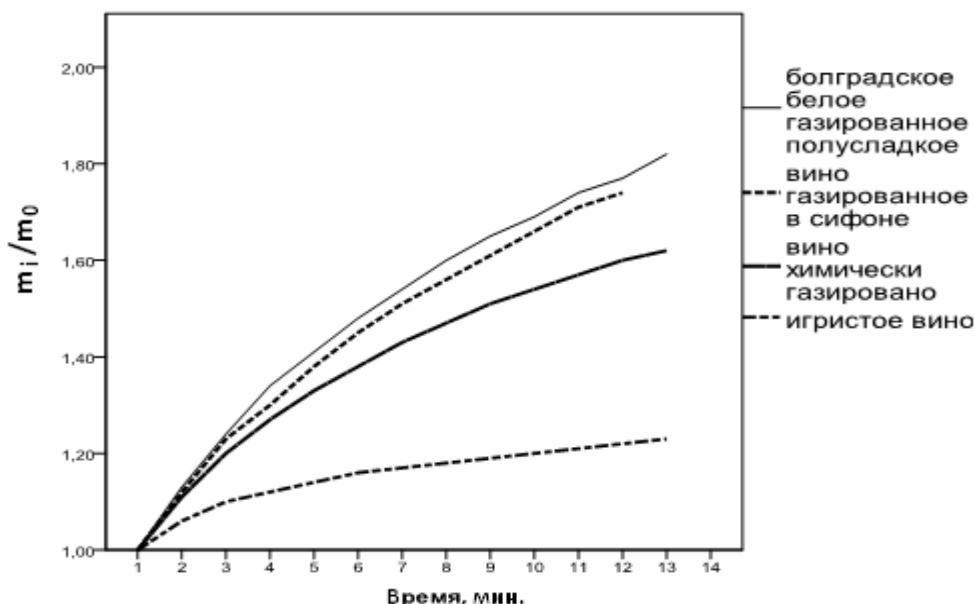


Рис. 2. Динамика выделения диоксида углерода

В связи с тем, что при органолептической оценке игристые свойства вина оцениваются не только интенсивностью выделения диоксида углеро-

да, но и длительностью указанного процесса, согласно данным, представленным на рис. 2, следует, что чем ближе кривая выделения диоксида углерода исследуемого образца к кривой, характерной для игристого вина, полученного по существующей технологии бутылочным способом, которое в данном случае служило эталоном, тем лучшими игристыми свойствами исследуемый образец обладает. Вместе с этим, на наш взгляд, возможен дифференцированный подход к решению проблемы оценки игристых свойств вина – оценка интенсивности игристых свойств и длительности выделения диоксида углерода, по совокупности которых можно будет судить об игристых свойствах вина в целом.

Выводы. Таким образом, в результате проведенных исследований показано, что основной процесс «игры» протекает в течение первых 13 мин. десорбции. Установлено, что динамика выделения диоксида углерода из напитков, насыщенных диоксидом углерода, зависит от способа насыщения и происхождения CO_2 . Исследования в этом направлении необходимо продолжить.

Литература

1. Немцова, З.Н. О пенистых свойствах шампанских вин / З.Н.Немцова // Тр. Краснодарского ин-та пищ. пром-ти. – 1948. – Вып. 3. – С. 83-116.
2. Мержаниан, А.А. Физико-химия игристых вин / А.А. Мержаниан. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 271 с.
3. Колосов, С.А. Разработка технологии производства игристых вин с повышенными пенистыми свойствами: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.07 / Колосов Станислав Анатольевич. – Ялта, 2005. – 19 с.
4. Мишин, М.В. Новый метод оценки пенообразующей способности столовых виноматериалов для игристых вин / М.В. Мишин, О.Р. Таланян // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 2. – С. 16-18.
5. Патент РФ (RU 2159933), МПК G01N33/14, C12C12/00. Способ определения пенообразующих свойств жидкости и способ образования пены в пиве / заявители Альбертус ПРИНС (NL), Руди Лендерт ДЕ ЙОНГ (NL), патентообладатель ХЕЙНЕКЕН ТЕХНИКАЛ СЕРВИСЕС Б.В. (NL); заявл. 01.11.1996; опубл. 27.11.2000.
6. Козенко, Е.М. Прибор для определения игристых качеств шампанского / Е.М. Козенко, А.А Мержаниан // Виноделие и виноградарство СССР. – 1943. – № 10-11. – С. 3-7.

7. Мишин, М.В. Оценка шампанских качеств игристых вин / М.В. Мишин, О.Р. Таланян // Научные труды КубГТУ. – 2015. – №8. – С. 1-5.

8. Посмитный, Е.В. Экспериментальная установка для определения типа вина, пересыщенного диоксидом углерода/ Е.В. Посмитный, Л.А. Посмитная // Труды КубГТУ: Научный журнал. – Краснодар: Изд-во КубГТУ. – 2003. – Т. XVIII. Серия «Информатика и управление». – Вып. 2. – С. 172.

9. Посмитный Е.В. Разработка автоматизированной системы контроля игристых свойств шампанских вин на основе анализа динамики выделения CO₂ из вина: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / Посмитный Евгений Владимирович. – Краснодар, 2005. – 19 с.

10. Лутков, И.П. Гравиметрический метод определения массовой концентрации диоксида углерода в напитках / И.П.Лутков // Новая наука: от идеи к результату: Международное научное периодическое издание по итогам Междунар. научно-практич. конф. (29 января 2016 г., Сургут). Ч. 2 – Sterlitaмак: РИЦ АМИ, 2016. – С. 167-171 <http://ami.im/sbornik/MNPK-60-2.pdf>

References

1. Nemcova, Z.N. O penistyh svojstvah shampanskikh vin /Z.N.Nemcova // Tr. Krasnodarskogo in-ta pishh. prom-ti. – 1948. – Vyp. 3. – S. 83-116.

2. Merzhanian, A.A. Fiziko-himija igristyh vin / A.A. Merzhanian. – M.: Pishhevaja promyshlennost', 1979. – 271 s.

3. Kolosov, S.A. Razrabotka tehnologii proizvodstva igristyh vin s povyshennymi penistymi svojstvami: avtoref. diss. ... kand. tehn. nauk: 05.18.07 / Kolosov Stanislav Anatol'evich. – Jalta, 2005. – 19 s.

4. Mishin, M.V. Novyj metod ocenki penoobrazujushhej sposobnosti stolovyh vinomaterialov dlja igristyh vin / M.V. Mishin, O.R. Talanjan // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2013. – № 2. – S. 16-18.

5. Patent RF (RU 2159933), MPK G01N33/14, C12C12/00. Sposob opredelenija penoobrazujushhih svojstv zhidkosti i sposob obrazovaniya peny v pive / zajaviteli Al'bertus PRINS (NL), Rudi Lendert DE JONG (NL), patentoobladatel' HEJNE-KEN TEHNICAL SERVICES B.V. (NL); zajavl. 01.11.1996; opubl. 27.11.2000.

6. Kozenko, E.M. Pribor dlja opredelenija igristyh kachestv shampanskogo / E.M. Kozenko, A.A Merzhanian // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. – 1943. – №10-11. – S. 3-7.

7. Mishin, M.V. Ocenka shampanskikh kachestv igristyh vin / M.V. Mishin, O.R. Talanjan // Nauchnye trudy KubGTU. – 2015. – № 8. – S. 1-5.

8. Posmitnyj, E.V. Jeksperimental'naja ustanovka dlja opredelenija tipa vina, peresyshennogo dioksidom ugleroda/ E.V. Posmitnyj, L.A. Posmitnaja // Trudy Kub-GTU: Nauchnyj zhurnal. – Krasnodar: Izd-vo KubGTU. – 2003. – Т. HVIII. Serija «Informatika i upravlenie». – Vyp. 2. – S. 172.

9. Posmitnyj E.V. Razrabotka avtomatizirovannoj sistemy kontrolja igristyh svojstv shampanskikh vin na osnove analiza dinamiki vydelenija CO₂ iz vina: avtoref. diss. ... kand. tehn. nauk: 05.13.06 / Posmitnyj Evgenij Vladimirovich. – Krasnodar, 2005. – 19 s.

10. Lutkov, I.P. Gravimetricheskij metod opredelenija massovoj koncentracii dioksida ugleroda v napitkah / I.P.Lutkov // Novaja nauka: ot idei k rezul'tatu: Mezhdunarodnoe nauchnoe periodicheskoe izdanie po itogam Mezhdunar. nauchno-praktich. konf. (29 janvarja 2016 g., Surgut). Ch. 2 – Sterlitaмак: RIC АМИ, 2016. – S. 167-171 <http://ami.im/sbornik/MNPK-60-2.pdf>