

УДК 663, DOI 10.35400/2541-9900-2020-7-49-52

Читайте и узнаете:

- про возможности идентификации напитков с помощью хроматографии;
- о двух типах напитков брожения;
- как аналитика позволяет выявлять фальсификат в особо сложных случаях.

Ключевые слова:

напитки, технология брожения, качество, фальсификация, методики измерений, хроматографический анализ

Напитки брожения: подтверждение подлинности методом хроматографического анализа

С.А. Хуришудян, старший научный сотрудник межотраслевого научно-технического центра мониторинга качества пищевых продуктов Всероссийского научно-исследовательского института пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности (ВНИИПБиВП) — филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, д-р техн. наук, профессор

М.А. Захаров, старший научный сотрудник лаборатории инструментальных методов анализа ВНИИПБиВП, канд. техн. наук

О.Н. Ободеева, младший научный сотрудник лаборатории инструментальных методов анализа ВНИИПБиВП

Е.В. Ульянова, научный сотрудник лаборатории инструментальных методов анализа ВНИИПБиВП, канд. техн. наук

Напитки, изготовленные с использованием технологии брожения (вино, пиво, коньяк, виски, водка, квас и их разновидности) составляют доминирующую группу напитков на отечественном и мировом рынках. Большие объемы производства или высокая стоимость неизбежно вызывают повышенный интерес фальсификаторов к данной группе напитков. В статье рассмотрены основные методы и методики выявления фальсификации, основанные на хроматографических измерениях.

История фальсификации алкогольной продукции насчитывает многие века [1, 2]. Напитки, получаемые в результате брожения, всегда представляли большой интерес для фальсификаторов.

Условно напитки этой группы можно разделить на два типа в за-

висимости от технологического этапа, на котором используется брожение. В коньяках, виски, водках посредством брожения получается сырье (дистиллят), на основе которого готовится напиток. Вина, пиво и квасы сами создаются в процессе брожения и в дальнейшем могут подвергаться не-

большой доработке — с ними могут проводиться некоторые технологические манипуляции для усиления нужных органолептических характеристик. Независимо от типа напитка его фальсификация происходит либо на начальной стадии (за счет использования сырья, не предусмотренного рецептурой и технологией), либо в процессе дальнейшего производства путем нарушения технологических режимов. Этим объясняется многообразие методик измерений параметров напитков, позволяющих их идентифицировать и выявлять фальсификации. Безусловный приоритет среди этих методик принадлежит хроматографическим измерениям.

Методы контроля сырья разработаны и применяются в пищевой промышленности давно [3], а их характеристики включены в соответствующие стандарты на конкретную продукцию. В связи с тем, что фальсификаторы совершенствуют технологии подделки и применяют новые компоненты (красители, усилители вкуса и др.), номенклатура идентификационных параметров расширяется, модернизируются методики измерений и вносятся дополнения

Табл. 1. Методики хроматографических измерений для определения подлинности компонентов напитков на основе технологии брожения

№	Наименование методики	Номер свидетельства, регистрационный код по Федеральному реестру
1	Методика выполнения измерений массовой концентрации глюкозы, фруктозы, глицерина и сахарозы в винах хроматографическим методом	№ 71-08, ФР.1.31.2009.05408
2	Методика выполнения измерений массовой концентрации синтетических красителей в винодельческой продукции методом высокоэффективной жидкостной хроматографии	№ 39-09, ФР.1.31.2009.06523
3	Методика выполнения измерений массовой концентрации компонентов ароматизаторов в алкогольной продукции методом газожидкостной хроматомасс-спектрометрии	№ 33-10, ФР.1.31.20
4	Методика измерений массовой концентрации аскорбиновой, бензойной и сорбиновой кислот в винодельческой продукции методом высокоэффективной жидкостной хроматографии	№ 01.00225/62-10, ФР.1.31.2011.09327
5	Методика измерений массовой концентрации синтетических красителей в напитках алкогольных и безалкогольных методом высокоэффективной жидкостной хроматографии	№ 01.00225/205-53-12, ФР.1.31.2012.13425
6	Методика измерений массовой концентрации сахаров и глицерина в алкогольных и безалкогольных напитках методом высокоэффективной жидкостной хроматографии	№ 01.00225/205-54-12, ФР.1.31.2012.13426

Табл. 2. Методики, подтверждающие подлинность напитка брожения

№	Наименование методики	Номер свидетельства, регистрационный код по Федеральному реестру
1	Методика измерений массовой концентрации летучих компонентов в алкогольной продукции методом газовой хроматографии	№ 01.00225/205-46-11, ФР.1.31.2011.10468
2	Методика измерений массовой концентрации летучих компонентов в продуктах брожения методом газовой хроматографии	№ 01.00225/205-45-11, ФР.1.31.2011.10467
3	Методика измерений массовой концентрации свободных аминокислот в напитках алкогольных и безалкогольных методом высокоэффективной жидкостной хроматографии	№ 01.00225/205-48-12, ФР.1.31.2012.13428

в стандарты. В *табл. 1* приведены методики хроматографических измерений для определения подлинности компонентов напитков на основе технологии брожения.

метод контроля подлинности сырья [4]. Метод основан на том, что соотношение изотопов углерода ^{13}C и ^{12}C в сырье сохраняется в процессе брожения, что по-

винограда, когда фальсификаторы научились методом купажа различных дистиллятов добиваться нужных показателей, используются соотношения изотопов углерода, кислорода и водорода [5].

Обнаружение нарушений технологий в процессе фальсификации напитков потребовало решения ряда вопросов методического и технического характера разного уровня сложности. Техническое решение свелось к дооснащению средств измерений, используемых в высокоэффективной хроматографии, дополнительным оборудованием, вклю-

Хроматографическим измерениям принадлежит приоритет при выявлении фальсификации напитков брожения

В отдельных случаях, когда определить фальсификат аналитически сложно, используются новейшие методики измерений. Например, в последнее время стал широко применяться изотопный

зволяет по данным изотопного анализа напитка идентифицировать использованное сырье. В более сложных ситуациях, например при необходимости подтверждения подлинности дистиллята из

чая специальные колонки. А при решении методических вопросов исходили из самой сути брожения. В процессе брожения сырья происходит насыщение жидкой фазы продуктами брожения — летучими компонентами и органическими кислотами, а также аминокислотами. Следовательно, их наличие свидетельствуют о том, что напиток действительно является продуктом брожения. В табл. 2 приведены методики измерений, позволяющие подтвердить подлинность напитка.

В табл. 3 и 4 приведены примеры хроматографического анализа содержания органических кислот и летучих компонентов в квасе из тритикале [6] с применением методик пп. 1 и 2 табл. 2.

На рисунке представлена рабочая хроматограмма анализа органических кислот в вине (Испытательный центр ВНИИПБиВП, хроматограф жидкостной с диоднолучным и рефрактометрическим детекторами «Agilent Technologies 1200»). Как следует из хроматограммы, анализ был осуществлен за семь минут.

Табл. 3. Содержание органических кислот в квасах из тритикале

Наименование органических кислот	Содержание, г/дм ³	
	Квас светлый	Квас темный
Щавелевая	0,016	0,013
Винная	0,032	0,021
Молочная	2,302	1,789
Уксусная	0,877	0,041
Лимонная	0,095	0,288
Янтарная	0,121	0,167
Суммарное содержание	3,443	2,319

Табл. 4. Содержание летучих компонентов в квасах из тритикале

Наименование компонентов	Содержание мг/дм ³	
	Квас светлый	Квас темный
Ацетальдегид	6,435	5,012
Этилацетат	0,743	0,522
2-пропанол	0,163	0,335
1-пропанол	0,961	0,300
Изобутанол	0,579	0,244
Изоамилол	2,110	0,799
Этиллактат	7,252	8,907
Суммарное содержание	18,243	16,119

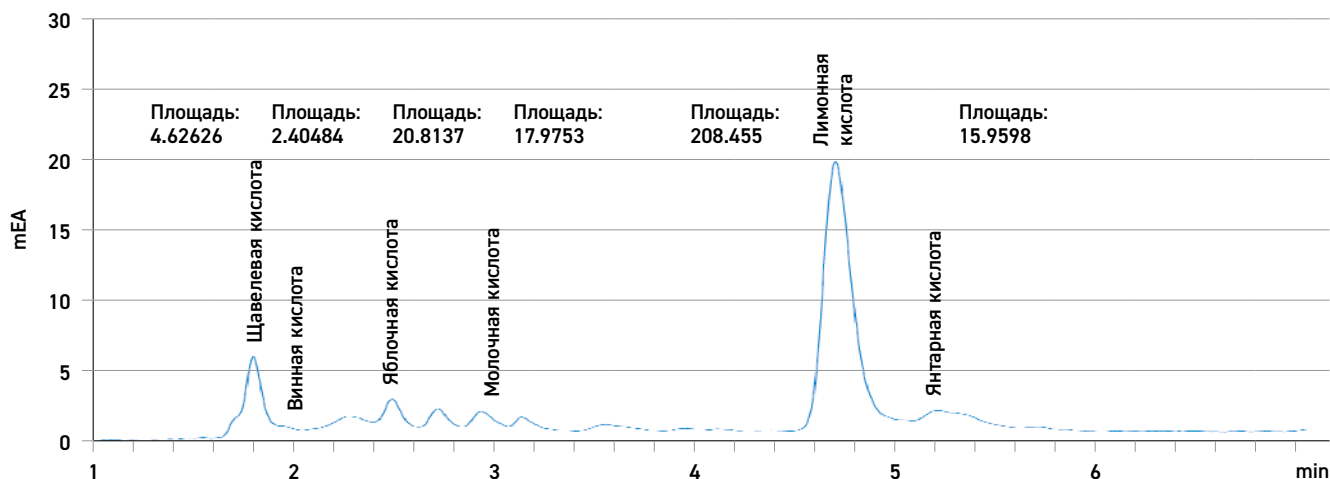


Рис. 2. Хроматограмма. Вино столовое сухое красное «Пино Нуар» (*Pinot Noir*), Россия.

Использованная литература:

1. О фальсификации пищевых продуктов и напитков в больших русских городах. — Астрахань: Типография «Прикаспийской газеты», 1902.

2. Зайчик Б.Ц., Хуршудян С.А. Фальсификация пищевых продуктов в России — история и современность//Пищевая промышленность. — 2009. — № 8. — С. 22–24.

3. Егоров А.А., Хуршудян С.А. Современные методы анализа в пищевой промышленности//Пищевая промышленность. — 2002. — № 9. — С. 68–69.

4. Методика измерений отношения изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ этанола в спиртных напитках виноградно-происхождения методом изотопной масс-спектрометрии. Свидетельство об аттестации № 01.00225/205-43-11, регистрационный код методики измерений по Федеральному реестру ФР.1.31.2011.10470.

5. Oganesyants L.A., Panasyuk A.L., Kuzmina E.I. etc. Isotope Mass Spectrometry Application for The Abiogenic Alcohols Detection in Grape Wines//News of NAS RK. Series of geology and technical sciences. — 2019. — V. 3. — № 435. — P. 53–59.

6. Кобелев К.В. Научное обоснование и разработка инновационных технологий напитков на зерновой основе и их идентификация: дис. докт. техн. наук/МГУПП. — Москва, 2018. — 306.

References:

1. On the falsification of food products and beverages in large Russian cities. — Astrakhan: Printing House of the Caspian Newspaper, 1902.

2. Zaychik B.Ts, Khurshudyan S.A. Falsification of food products in Russia: the past and the present//Food Industry. — 2009. — No 8. — P. 22–24.

3. Egorov A.A., Khurshudyan S.A. Modern methods of analysis in the food industry//Food Industry. — 2002. — No 9. — P. 68–69.

4. Method of measuring the ratio of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ethanol isotopes in alcoholic beverages of grape origin by isotope mass spectrometry. Certificate of attestation № 01.00225/205-43-11, registration code of the measurement method according to the Federal register of the Russian Federation.1.31.2011.10470.

5. Oganesyants L.A., Panasyuk A.L., Kuzmina E.I. etc. Isotope Mass Spectrometry Application for The Abiogenic Alcohols Detection in Grape Wines//News of NAS RK. Series of geology and technical sciences. — 2019. — V. 3. — № 435. — P. 53–59.

6. Kobelev K.V. Scientific justification and development of innovative technologies of grain-based beverages and their identification: diss. Dr. tech. sci./MGUPP. — Moscow, 2018. — 306.



Резюме

В ближайшее время следует ожидать расширения использования высокоэффективной хроматографии в борьбе с фальсификацией напитков на основе технологии брожения. В основном это будет связано с подтверждением торговой марки напитка, выпускаемого по конкретному рецепту из определенного сырья. Такие напитки имеют специфические органолептические характеристики, которые обусловлены присутствием в их составе конкретного летучего вещества и/или органической кислоты. Поэтому номенклатура определяемых летучих веществ и органических кислот будет существенно расширяться.

TITLE:

Fermentation beverages: verification of authenticity by chromatographic analysis

AUTHORS:

S.A. Khurshudyan, Senior Researcher of the Intersectoral Scientific and Technical Center for Monitoring Food Quality of the All-Russian Research Institute of the Brewing, Non-Alcoholic and Wine Industry (VNIIPBiVP), Branch of the Federal Research Center for Food Systems named after V.M. Gorbатов of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor

M.A. Zakharov, Senior Researcher of the Laboratory of Instrumental Methods of Analysis at VNIIPBiVP, Candidate of Technical Sciences

O.N. Obodeeva, Junior Researcher of the Laboratory of Instrumental Methods of Analysis at VNIIPBiVP

E.V. Ul'yanova, Researcher of the Laboratory of Instrumental Methods of Analysis at VNIIPBiVP, Candidate of Technical Sciences

ABSTRACT

Beverages made using fermentation technology (wine, beer, cognac, whiskey, vodka, kvass and their varieties) make up the dominant group of beverages on the domestic and world markets. Large volumes of production or high cost inevitably cause increased interest of falsifiers to this group of drinks. The article discusses the main methods and techniques for detecting falsification based on chromatographic measurements.

KEYWORDS:

beverages, fermentation technology, quality, falsification, measurement methods, chromatographic analysis

SUMMARY

In the near future, we should expect to expand the use of high-performance chromatography in the fight against adulteration of beverages based on fermentation technology. This will mainly be due to the confirmation of the brand of the drink produced according to a specific recipe from a certain raw material. Such drinks have specific organoleptic characteristics, which are due to the presence of a specific volatile substance and/or organic acid in their composition. Therefore, the range of volatile substances and organic acids to be determined will be significantly expanded.