

Ионная хроматография: универсальная методика для анализа пива

Е.В. Рыбакова

ООО «Абакус аналитические системы» (Москва)

Ионная хроматография — метод качественного и количественного определения ионов в растворах. Хотя для анализа пива используется множество различных методов, ионная хроматография год от года становится предпочтительным методом и обеспечивает мониторинг многих компонентов во время пивоварения и в готовом пиве.

В статье описывается применение ионообменной и ионоэкслюзионной хроматографии для определения пяти классов компонентов, представляющих интерес для производства пива: углеводов, спиртов, органических кислот, неорганических анионов и неорганических катионов.

Используемое оборудование: ионный хроматограф Dionex ICS-2500, включающий насос, импульсный электрохимический/кондуктометрический детектор, хроматографический модуль с аналитическими колонками и система обработки данных Chromeleon.

Пробоподготовка: перед анализом пробу разбавляли и дегазировали.

Анализ углеводов

Углеводы — наиболее важные в пивном производстве ферментные сахара. В основном сахара больше, чем DP3, не бродят; однако они вносят вклад в цвет и общий аромат пива и являются главными. Бродительные же сахара (<DP3) превращаются в спирт.

Если сравнить хроматограммы готового пива и пива в процессе производства, то различия очевидны: концентрация бродильных сахаров в сусле выше, чем в готовом пиве. Сахара разделяют на колонке CarboPac PA1, используя гидрооксидный градиент, в следующей последовательности: моносахариды, дисахариды и трисахариды с детектированием на пульсирующем амперометрическом детекторе. В качестве примера приведена хроматограмма разделения углеводов в американском пиве (рис. 1).

По материалам корпорации Dionex, США

Анализ спиртов

Обычно только два спирта присутствуют в высокой концентрации в пиве — этанол и глицерин. Глицерин — важный компонент в пиве, он значительно больше, чем глюкоза, влияет на аромат и сладость.

Этанол и глицерин могут быть определены методом ионоэкслюзионной хро-

матографии на колонке IonPac ICE-AS6 с импульсным амперометрическим детектированием (рис. 2).

Анализ органических кислот

Определение органических кислот во всех фазах производства пива осуществляется для контроля метаболитов брожения и коррекции вкуса пива. Один из методов определения органических кислот — ионоэкслюзионная хроматография с кондуктометрическим детектированием.

Неорганические анионы

Неорганические анионы, вносимые в пиво с исходной водой, оказывают важное влияние на вкус пива. Следовательно, воду следует контролировать для гарантии ее чистоты и состава. Добавление высоких концентраций некоторых анионов, таких, как сульфат и хлорид, может

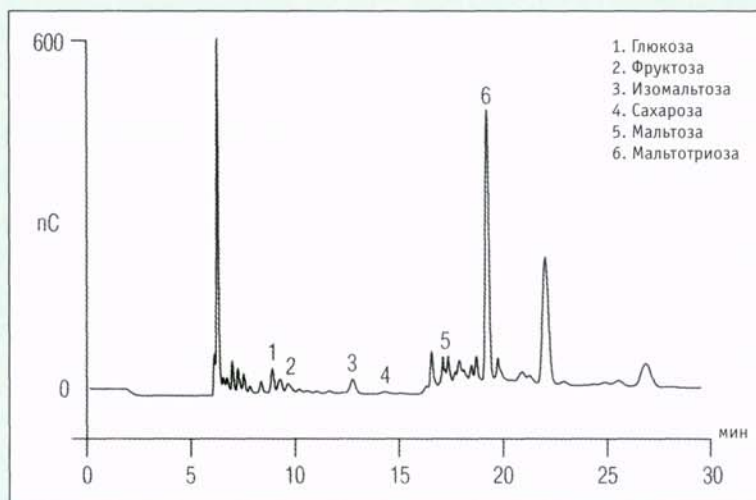


Рис. 1. Разделение моно-, ди- и трисахаридов в пиве методом ионообменной хроматографии с пульсирующим амперометрическим детектированием

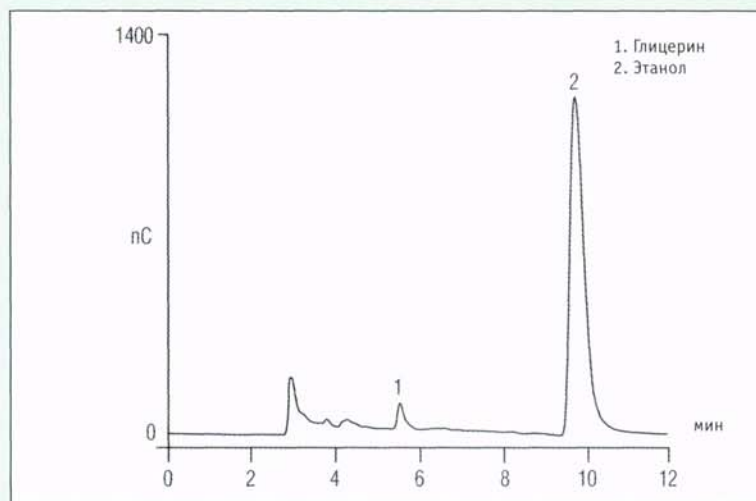


Рис. 2. Разделение этанола и глицерина в пиве методом ионоэкслюзионной хроматографии с пульсирующим амперометрическим детектированием

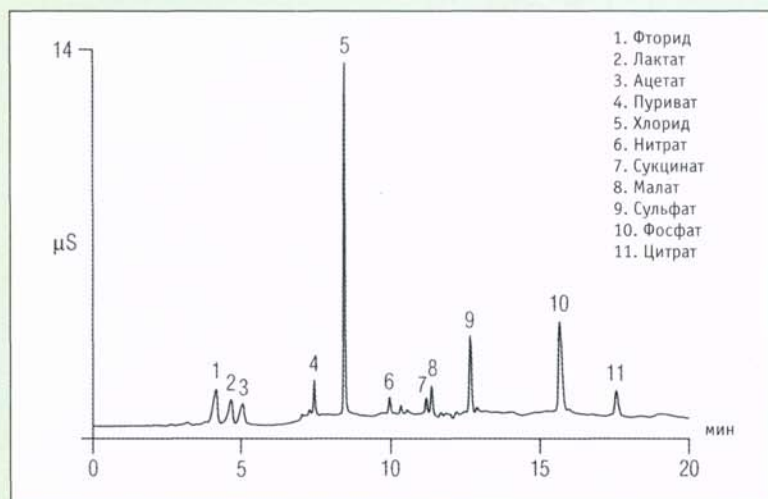


Рис. 3. Разделение неорганических анионов и органических кислот в эле методом ионообменной хроматографии

ухудшить вкус пива. Кроме того, нитрат в высокой концентрации (если он превращается в нитрит) может повредить дрожжи в процессе брожения. Следовательно, мониторинг анионного состава — важный шаг в производстве пива. Неорганические анионы разделяются на анионообменной колонке и определяются на кондуктометрическом детекторе.

На анионообменной колонке IonPac AS-11 осуществляют одновременное разделение смеси органических и неорганических кислот, в качестве примера приведена хроматограмма американского эля (рис. 3).

Фторид часто добавляют в водопроводную воду, чтобы предохранить разрушение зубов. Для пивоварения он безвреден.

При концентрации хлорида выше 250 мг/л увеличивается сладость пива. Хлорид может также препятствовать дрожжевой флокуляции. Влияние нитрата раньше считалось проблемой для процесса пивоварения, однако оказалось, что именно нитрит, полученный из нитрата, влияет на дрожжевой метаболизм и вызывает слабое или незаконченное брожение. Сульфат присутствует в природной воде и дает острый, сухой привкус хмельному пиву и, следовательно, поддерживается на минимуме. Наконец, фосфат присутствует в солоде и буферизует мезиво в немного кислое рН.

Неорганические катионы

Как и в случае с неорганическими анионами, большинство неорганических катионов попадает в пиво с исходной водой. Наиболее распространенные катионы в пиве — натрий, калий, кальций и магний. Некоторые из них воздействуют на рН мезива, в то время как другие влияют на вкус пива. Неорганические катионы щелочных и щелочно-земельных металлов определяют методом ионообменной хро-

матографии с кондуктометрическим детектированием. Натрий в концентрации 75–150 мг/л придает солоноватый вкус пиву при связывании с хлоридом. Если в пиве много сульфата, натрий дает неприятный резкий привкус. Калий подобно натрию придает пиву слегка соленый вкус. Он также может тормозить действие некоторых ферментов в мезиве. Магний — важное питательное вещество для дрожжей при концентрации около 10–20 мг/л, но он придает острый, горько-кислый вкус на уровне концентрации свыше 20 мг/л. Кальций — наиболее важный металл, его реакция с фосфатом в солоде уменьшает рН мезива и сула. Он также помогает действию ферментов, но не влияет на вкус.

Углеводы, спирты, органические кислоты, неорганические анионы и катионы могут быть разделены на ионообменных или ионоэкслюзионных колонках и определены на импульсном амперометрическом или кондуктометрическом детекторах. Хотя многие из этих компонентов можно выявлять индивидуально, используя различные аналитические методики, при применении многофункциональных способностей ионной хроматографии вы экономите не только время, но и затраты на оборудование. Этот современный аналитический метод характеризуется превосходной воспроизводимостью, чувствительностью анализа и широким линейным диапазоном определяемых концентраций.

Ионная хроматография — универсальная методика для решения многих аналитических задач, возникающих в процессе пивоварения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лучшие решения в анализе продуктов питания и напитков. — Dionex, США.
2. Application note №46. — Dionex, США.

Новости от ОАО «Пикра»

Евгения Кузнецова — президент ОАО «Пикра» — объявила о своем уходе с поста президента компании. С 1 января 2004 г. ее преемником стал Даниил Бриман — исполнительный директор компании «Пикра».

«Сегодня в компании выросла целая команда высокопрофессионально грамотных молодых людей, и поэтому я ухожу со спокойной душой», — сказала Е. Кузнецова. В то же время оставлять бизнес совсем она не планирует: «Я остаюсь крупным акционером и членом Совета директоров и поэтому всегда буду в курсе дел «Пикры». Но вмешиваться в тактику и стратегию ведения дел нового президента «Пикры» не намерена.

Е. Кузнецова возглавила Красноярский пивобезалкогольный завод в 1986 г., а в 1991 г. он стал одним из первых приватизированных предприятий г. Красноярска и получил имя «Пикра». В 1994 г. Евгения Кузнецова была удостоена звания «Человек года — человек города», а еще через несколько лет — Золотого знака г. Красноярска. Среди ее наград — орден Почета и почетный знак «За достижения в области качества». Российская академия экономических наук и предпринимательской деятельности в 1994 г. присвоила Евгении Кузнецовой звание «Доктор коммерции». В 2001, 2002, 2003 гг. она вошла в рейтинг «1000 самых профессиональных менеджеров России», а в марте 2004 г. стала одним из первых орденосцев «За заслуги в пивоваренной отрасли» (награда учреждена Союзом российских производителей пивобезалкогольной продукции).

Пиво «Будвайзер Будвар» признано «классным брендом» в Великобритании

«Будвайзер Будвар», занимающий первое место среди импортных чешских сортов пива в Великобритании, завоевал титул Cool Brand Leader.



«Будвайзер Будвар» достиг новых вершин на международном арене, войдя в число 50 лучших брендов Великобритании. Рейтинг Cool Brand Leaders («Лидеры классных брендов») составляет британская организация независимых экспертов в области развития брендов и управления репутацией — Superbrands. Согласно правилам, установленным организаторами, титул Cool Brand Leader может быть присужден только выдающемуся бренду, наиболее востребованному и высоко оцененному законодателями моды: бренду, который имеет обаяние и отражает исключительный вкус и стиль жизни его потребителей.

Независимые эксперты Superbrands работают в Великобритании и еще 24 странах мира. Цель организации — развитие маркетинга и продвижение выдающихся торговых марок.

Чешская пивоваренная компания «Будвайзер Будвар» имеет 380 зарегистрированных торговых марок в более чем 100 странах мира. В настоящее время компания «Будвайзер Будвар» поставляет свое знаменитое пиво в более чем 60 стран на пяти континентах и является одной из наиболее успешных компаний-экспортеров Чехии. ☑