

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ СОКОСОДЕРЖАЩИХ
НАПИТКОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**ОТАНДЫҚ ӨНДІРІСТІҢ ШЫРЫНДЫ СУСЫНДАРДЫҢ АНТИОКСИДАНТ
БЕЛСЕНДІЛІГІНІҢ ҰЙҒАРЫМЫ**

**DETERMINATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF FRUIT JUICE DRINKS OF
DOMESTIC PRODUCTION**

A. КАДИРХАНКЫЗЫ, Г.И. БАЙҒАЗИЕВА, А.К. КЕКИБАЕВА
A. KADYRKHANKYZY, G.I. BAIGAZIYEVA, A.K. KEKIBAYEVA

(Алматинский технологический университет)
(Алматы технологиялық университеті)
(Almaty Technological University)
E-mail: kadirkhankyzy@bk.ru

Статья посвящена изучению антиоксидантной активности сокосодержащих напитков отечественного производства. Изучена возможность использования поточно-инжекционной системы с амперометрическим детектором для анализа антиоксидантной активности безалкогольных напитков. Напитки с содержанием значительного количества натуральных соков проявили высокий уровень антиоксидантной активности.

Бұл мақалада отандық өндірістегі шырынды сусындардың антиоксидантты белсенділігін байқауға арналған. Азылмалы – инъекция жүйесінің игерушілік мүмкіндігі амперометрлік детектірмен алкогольсіз сусындардың антиоксидант белсенділігінің сараптамаларымен танысу. Шырыны мол табиғи сусындардың көпшілігі антиоксидантты белсенділіктің биік деңгейде екені анықталды.

Article is devoted to studying of antioxidant activity of juice drinks of a domestic production. Possibility of use of line and injection system with the amperometric detector for the analysis of antioxidant activity of soft drinks is studied. Drinks with the maintenance of a significant amount of natural juice showed the high level of antioxidant activity.

Ключевые слова: антиоксидантная активность, сокосодержащий, кверцетин, градуировка, безалкогольный, напитки.

Негізгі сөздер: антиоксидантты белсенділік, шырынды, кверцетин, градуирлеу, алкогольсіз, сусындар.

Key words: antioxidant activity, juice-containing, quercetin, graduation, non-alcoholic, drinks.

Введение

Антиоксидантная активность (АОА) в настоящее время является одной из важнейших и популярнейших характеристик веществ, определению которой уделяется особое внимание в большом количестве работ по исследованию биологически активных соединений. Главная задача антиоксиданта - перехват свободных радикалов, возникающих в результате некоторых процессов в клетке живого организма и способных атаковать жизненно важные мише-

ни, если естественный природный механизм их нейтрализации оказывается неспособным справиться с этой задачей. И поскольку анализ механизмов биологической активности веществ чаще всего приводит к выводу о ключевой роли в этой активности именно антиоксидантных свойств рассматриваемых соединений, то понятно актуальность оксидантов в настоящее время [1].

Производство соков и сокосодержащих напитков имеет большое значение для насе-

ления и народного хозяйства нашей страны. Высокое содержание минеральных веществ и витаминов в овощных соках и напитках обуславливает их высокую пищевую ценность.

Одним из дополнительных критериев качества безалкогольных напитков, расширяющих компактную группу установленных ГОСТами нормированных показателей, является антиоксидантная активность. Важно отметить, что помимо информации о качестве продукции, показатель антиоксидантной активности отражает и физиологическую ценность продукта для организма человека. В последние годы с точки зрения потребительских свойств различные группы напитков рассматриваются все в большей степени как продукты, обладающие определенной физиологической ценностью и используемые для обогащения организма широким спектром биологически активных веществ. При этом особый интерес вызывают соединения фенольного комплекса (катехины, танины, антоцианы, флавоны, флавонолы и др.), так как они, с одной стороны, являются факторами, снижающими риск развития хронических неинфекционных заболеваний, а с другой - связывают свободные радикалы, то есть проявляют ярко выраженные антиоксидантные свойства. В настоящее время для различных групп фенольных адекватных соединений доказана необходимость их присутствия в рационе питания в связи с участием в целом ряде метаболических процессов, а также установлены и верхние допустимые уровни их суточного поступления [2].

В настоящее время качество напитков на соответствие стандарта определяется на основе нескольких нормативных физико-химических показателей. Отмечено также, что безопасность и соответствие нормативным физико-химическим показателям, регламентируемым ГОСТами, не гарантирует потребителю желаемое качество напитков [3].

В Республике Казахстан предусмотрено повышение эффективности процессов производства и улучшение качества продукции пищевой промышленности. В связи с техническим прогрессом и ухудшением экологии здоровье населения с каждым годом требует от рынка пищевых продуктов «антиоксидантов». Одно из решений таких проблем – увеличение ассортимента диетических продуктов питания с повышенной антиоксидантной активностью.

Целью работы является определение антиоксидантной активности сокодержа-

щих напитков, которые реализуются в торговых сетях.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являлись сокодержащие напитки отечественного производства разных изготовителей: Da-da, Juicy, Nectar, Piko, Fantan, Palma, O'ny, Sochny.

Измерение антиоксидантной активности проводили на проточно-инжекционной системе с амперометрическим детектором «ЦветЯуза-01-АА» (НПО «Химавтоматика», Россия), включающем следующие модули: емкость для растворителя (элюента); насос перистальтический НП-1 (Россия); амперометрический детектор, состоящий из термостатируемой электрохимической ячейки со сменными рабочими электродами (НПО «Химавтоматика», Россия), усилитель тока и аналого-цифровой преобразователь.

61

Массовую концентрацию антиоксидантов измеряли, используя градуировочный график зависимости выходного сигнала от концентрации кверцетина. Амперометрический метод измерения массовой концентрации антиоксидантов основан на измерении силы электрического тока, возникающего при окислении молекул антиоксиданта на поверхности электрода при определенном потенциале, который после усиления преобразуется в цифровой сигнал [4].

В процессе определения антиоксидантной активности проводили 5 последовательных измерений сигналов исследуемых растворов, за результат принимали среднее арифметическое значение так, чтобы среднеквадратическое отклонение по площадям пиков не превышало 5%. Количественное определение показателя антиоксидантной активности - методом абсолютной калибровки по площадям пиков стандартных веществ-антиоксидантов.

За результат принимают среднее арифметическое значение из 5 измерений (относительное СКО не более 5%). По полученным данным строят градуировочный график, который описывается уравнением $Y=aX+b$

В координатах: X - массовая концентрация кверцетина, мг/дм³, Y - сигнал кверцетина (площадь пика), нА·С.

Результаты и их обсуждение

Результаты сравнительных определений активности индивидуальных веществ-антиоксидантов представлены в таблице 1. Несмотря на то, что методы основаны на различных принципах измерения, полученные тесные корреляционные связи между хемилюминесцентным и

амперометрическими методами, позволяют заключить, что амперометрический метод измерения антиоксидантной активности является адек-

ватным при дальнейшем измерении антиоксидантной активности различных объектов.

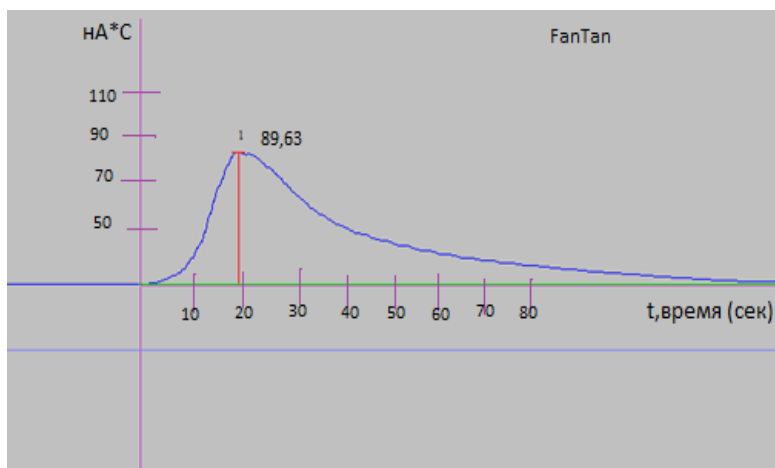
Таблица 1 - Антиоксидантная активность образцов сокодержущих напитков

№	Наименование	Производитель	АОА, мг/л (по кверцетину)	Состав
1	Juicy (спелая вишня)	«Raimbek Bottlers» РК, Алматы	4,76	Концентрированный вишневый сок, концентрированный яблочный сок, концентрированный сок бузины, сахар, регулятор кислотности: лимонная кислота, очищенная вода, доля сока не менее 25%
2	Palma (красное яблоко)	«Raimbek Bottlers» РК, Алматы	4,30	Натуральный концентрированный яблочный сок, очищенная вода, сахар, регулятор кислотности: лимонная кислота, подсластитель: сладин 50S, натуральный ароматизатор яблока, доля сока-15%
3	Piko (апельсин)	«The Coca-Cola Company» РК, Алматы	17,52	Апельсиновый сок (мин 37%), сахар, регулятор кислотности (лимонная кислота), стабилизатор (пектин), натуральные ароматизаторы, про-витамин А, вода, содержание сока не менее 25%
4	Only (манго-персик)	«Компания Обис», РК Алматы	13	Манговое пюре, персиковое пюре, сахар, регулятор кислотности-лимонная кислота, артезианская вода, содержание фруктового сока не менее 50%
5	Fantan (груша)	«Raimbek Bottlers» РК, Алматы	1,14	Очищенная вода, натуральный концентрированный сок яблока, сахар, лимонная кислота, ароматизатор груши «дюшес» идентичный натуральному, содержание сока не менее 12%
6	DaDa (тропик)	«RG Brands Kazakstan» РК Алматы	19,95	Концентрированные соки и пюре апельсина, манго, мандарина, банана, маракуйи, ананаса, яблока, винограда, абрикоса, сахар, регулятор кислотности: лимонная кислота, вода, содержание сока не менее 52%
7	Сочный (мультифрукт)	«Компания Обис», РК Алматы	33,75	Апельсиновый сок, ананасовый сок, лимонный сок, яблочный сок, банановое пюре, сахар, лимонная кислота, артезианская вода, содержание сока не менее 55%
8	Нектар солнечный (зеленое яблоко)	«RG Brands Kazakstan» РК Алматы	2,85	Сок яблока, сахар, регулятор кислотности-лимонная кислота, натуральный краситель-карамельный колер, вода, фруктовая часть составляет не менее 25%

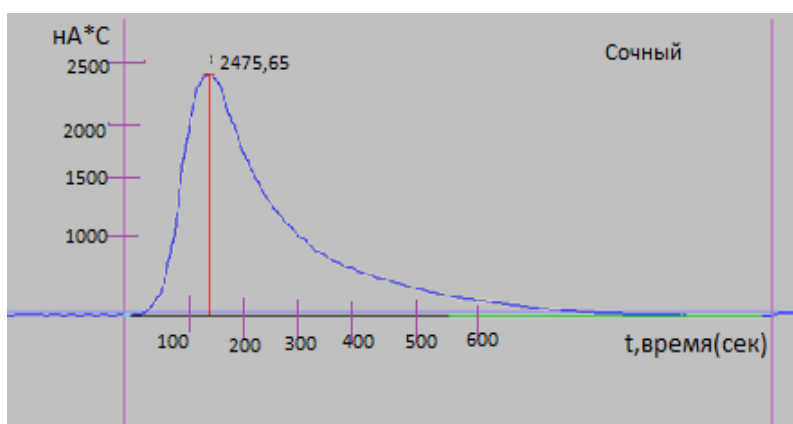
В результате исследований было установлено, что наибольшая антиоксидантная активность выявлена у образца торговой марки «Сочный» (мультифрукт) - 33,75 мг/л (по кверцетину), наименьшая антиоксидантная активность у образца «Fantan» - 1,14 мг/л (по кверцетину). Сигнал регистрировали в виде

дифференциальных выходных кривых (рис. 1) с использованием программного обеспечения «ЦветЯуза-01-АА» (НПО «Химвавтоматика», Россия), с помощью которого производился расчет площадей пиков стандартных и анализируемых веществ.

Рисунок 1 - Хроматограммы соков «Фантан» и «Сочный»



а) хроматограмма самого минимального показателя антиоксидантной активности напитка «Фантан»



б) хроматограмма максимального показателя антиоксидантной активности напитка «Сочный»

Заключение

Изучена возможность использования поточно-инжекционной системы с амперометрическим детектором для анализа антиоксидантной активности безалкогольных напитков.

Установлены диапазоны варьирования показателей антиоксидантной активности, измеренной по стандартам кверцетина, составляющие для сокосодержащих напитков разных торговых марок $33,75 \pm 1,14$ мг/л.

Напитки с содержанием значительного количества натуральных соков проявили высокий уровень антиоксидантной активности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гореликова Г.А., Шигина Е.В., Маюрникова Л.А., Терещук Л.В. Исследование антиоксидантных свойств экстрактов лекарственных растений // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2007. - № 3. - С. 26-30.
2. Шигина Е.В., Маюрникова Л.А., Гореликова Г.А., Пермякова А.В., Дерябина Е.И. Новый подход к решению проблемы получения функциональных напитков антиоксидантного действия. // Пиво и напитки. - 2007. - №4. - С. 17-19.
3. Яшин А.Я. Проточно-инжекционная система с амперометрическим детектором для

селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках. // Росс. Хим. Ж. - 2008 - №2. - С. 130-13

4. Кравченко С.Н., Попов А.М., Павлов С.С. Антиокислительная активность концентрированных соков из плодово-ягодного сырья. // Пиво и напитки. - 2006. - №6. - С.24-25.