

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Бычковой Анны Александровны

«Экстракция моно- и дисахаридов и их определение в пищевых продуктах и напитках», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

02.00.02 – аналитическая химия

Углеводы имеют наибольшее значение для людей, страдающих диабетом, для питания новорожденных, спортсменов. Контроль содержания углеводов в продуктах питания, напитках, медицинских препаратах очень важен для пищевой и фармацевтической промышленности. Диссертационная работа Бычковой А.А. посвящена исследованию экстракции наиболее распространенных углеводов (глюкоза, галактоза, фруктоза, сахароза, лактоза) из водных растворов и разработке новых методик их определения в пищевых продуктах и напитках. Поэтому **актуальность** работы Бычковой А.А. не вызывает сомнения. Она связана с решением практических задач по созданию новых экстракционных систем, обеспечивающих возможность селективного выделения и последующего определения моно- и дисахаридов в пищевых объектах.

Целью диссертационной работы является создание комплекса методик извлечения и определения моно- и дисахаридов в пищевых продуктах и напитках. Для достижения запланированного результата в работе решены, как теоретические, так и практические **задачи**. В частности, предложена модель процессов экстракции углеводов в различных системах. Предложены и опробованы на реальных образцах различные методики определения углеводов, основанные на комбинации экстракционного извлечения и последующего фотометрического, поляриметрического, хроматографического их определения.

Диссертация Бычковой А.А. изложена на 160 страницах, включает введение, четыре главы, выводы, список литературы из 210 источников, приложение (материалы Роспатента, Воронежского ЦНТИ, акты апробации).

В главе 1 «Обзор литературы» приведены известные сведения об извлечении и разделении углеводов с применением экстракционных, ионообменных, мембранных методов, сделан подробный обзор современных хроматографических, спектральных и электрохимических методов опреде-

ления углеводов в различных средах. Автор приходит к выводу о перспективности исследования в области жидкостной экстракции и определения моно- и дисахаридов непосредственно в концентратах, что и делает работу актуальной.

Глава 2 посвящена характеристике объектов и методов исследования. Приведены физико-химические свойства моно- и дисахаридов, их содержание в некоторых продуктах и напитках, подробно описана экстракция индивидуальными растворителями и их смесями. Автором приведены применяемые в работе методики фотометрического, хроматографического, потенциометрического и поляриметрического определения углеводов в водных растворах и экстрактах, а также статистическая обработка результатов эксперимента.

Результаты собственных исследований приведены в главах 3 и 4.

Научная новизна диссертационной работы заключается в изучении экстракции углеводов гидрофильными растворителями (глава 3). Установлены корреляции между коэффициентами распределения моно- и дисахаридов и физико-химическими характеристиками экстрагентов, что дает возможность теоретически выбирать эффективные системы для экстракции углеводов.

В диссертации приведены полученные автором коэффициенты распределения и степени извлечения пяти углеводов в системах с индивидуальными растворителями, их бинарными и тройными смесями, при этом дано описание наблюдаемых синергетического и антагонистического эффектов. Предложены модели образования экстрагируемых соединений в изученных системах, которые подтверждаются данными ИК-спектроскопии.

На основании установленных закономерностей экстракции углеводов индивидуальными растворителями, их бинарными и тройными смесями автором разработаны методики определения моно- и дисахаридов различными физико-химическими методами в пищевых объектах (глава 4).

Важным результатом работы является представленная комплексная схема определения углеводов, в соответствии с которой можно выбрать эффективные экстракционные системы для последующего определения аналитов в целевых продуктах. Разработаны методики селективного определения фруктозы, глюкозы, галактозы, сахарозы и лактозы в пищевых

продуктах и напитках, в частности: определения фруктозы и сахарозы в диабетических кондитерских изделиях методом хроматографии в тонком слое, фотометрического определения фруктозы, глюкозы и сахарозы в яблочных соках и безлактозных молочных продуктах, определения лактозы и сахарозы в молочных продуктах, а также фруктозы, глюкозы и сахарозы в энергетических напитках и разных сортах меда методом неводного потенциометрического.

Следует особо отметить, что автором получены 3 патента РФ, результаты работы апробированы в отделе разработки и внедрения инновационных технологий молочного комбината «Воронежский», что подтверждает **практическую значимость** выполненных исследований. Предложенные автором методики определения моно- и дисахаридов в молочных продуктах, меде, энергетических напитках отличаются экспрессностью, селективностью, низкими пределами обнаружения.

Большой объем экспериментальных данных, а также проверка результатов определения углеводов в пищевых продуктах и напитках методом «введено-найдено» и их публикация в рецензируемых научных изданиях подтверждают **достоверность** представленных решений.

Выводы к работе соответствуют поставленным задачам и отражают сущность, наиболее значимые результаты диссертации.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Автор утверждает, что существует корреляция между коэффициентами распределения моно- и дисахаридов и поверхностным натяжением экстрагентов. Хотелось уточнить для каких систем выбирали эти параметры, газ-экстрагент или вода-экстрагент, и их физический смысл.
2. Авторы часто приводят в таблицах степени извлечения, при этом не указывают соотношение объемов фаз.
3. Экстракция углеводов изучалась на индивидуальных веществах, а в реальных объектах смеси. Наблюдалось ли взаимное влияние углеводов?
4. Количественная экстракция всех углеводов наблюдается в относительно узком диапазоне pH 4-5, почему? Казалось бы, что диапазон pH должен также меняться для ацетона и спиртов.

Сделанные замечания не отражаются на общей положительной оценке работы. Материалы диссертации опубликованы в журналах, входящих в Перечень ВАК, других изданиях, доложены на представительных международных и российских конференциях. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Считаю, что диссертационная работа Бычковой А.А. представляет собой квалификационное, завершенное исследование, в котором решена актуальная проблема, имеющая важное теоретическое и практическое значение для развития методов извлечения, разделения и селективного определения углеводов в различных средах. Диссертация «Экстракцияmono- и дисахаридов и их определение в пищевых продуктах и напитках» отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. (№ 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Бычкова Анна Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

Доктор химических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник
«Института геохимии и аналитической
химии им. В.И.Вернадского РАН»,
119991, Москва, ул. Косыгина, 19,
vshkinev@mail.ru

Шкинев Валерий Михайлович

