

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора Института

геохимии и аналитической химии
им. В.И. Вернадского РАН
д.х.н., профессор В.П. Колотов



«15» сентября 2016 г.

О Т З Ы В ведущей организации

на диссертацию Тыняной Ирины Ивановны на тему: «Разделение, концентрирование и анализ антоцианов и бетацианинов в экстрактах растительного сырья с применением оптических и хроматографических методов», представленной в диссертационный совет Д 212.038.19 при Воронежском государственном университете на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 - аналитическая химия

Контроль качества натуральных пищевых продуктов, остается во многом архаичным: методики, применяемые согласно современным стандартам, часто опираются на методы классической аналитической химии – надежные, но грубые, трудоемкие и малоинформативные. Природные пищевые красители, к которым относятся антоцианы и бетацианины, находят все более широкое применение для улучшения потребительских свойств пищевых продуктов. С появлением высокотехнологичных пищевых продуктов классические методы уже не справляются с надлежащим контролем состава. Применение современных спектральных и хроматографических методов анализа осложняется низкой обеспеченностью лабораторий соответствующей дорогостоящей аппаратурой и слабой подготовкой персонала. Кроме того, требуется правильная интерпретация результатов тестирования образцов с помощью высокоинформативных современных методов для указанных задач. Важной задачей при анализе пищевых продуктов является пробоподготовка, концентрирование и очистка от мешающих веществ. В этой связи, тема диссертации И.И.Тыняной «Разделение, концентрирование и анализ антоцианов и бетацианинов в экстрактах растительного сырья с применением оптических и хроматографических методов», безусловно, является актуальной.

Представленная диссертационная работа посвящена разработке способов выделения из растительного сырья и готовой продукции антоцианов и бетацианинов, их идентификация и количественный анализ с помощью спектрофотометрических методов и ВЭЖХ.

Новизна полученных в работе результатов состоит в следующем. Изучен процесс взаимного превращения форм антоцианов, найдена связь коэффициента экстинкции с природой растворителя и на этой основе создан способ спектрофотометрического (СФ) определения антоцианов. Разработан способ количественного СФ определения бетацианинов при их совместном присутствии с бетаксантинами, предусматривающий сорбционное разделение и очистку бетацианинов на ОФ сорбентах и бентонитовых глинах. Установлены закономерности удерживания антоцианов и бетацианинов в условиях ОФ ВЭЖХ. Предложены способы группового анализа однотипных аналитов, предложены механизмы удерживания, в частности, «поплавочный» для антоцианов и адсорбционный для бетацианинов. Установлены закономерности удерживания гликозидов цианидина в условиях хроматографии на диольной неподвижной фазе и предложены условия разделения антоцианов.

Работа имеет важную практическую направленность, которая следует из факта разработки способов СФ и хроматографического определения антоцианов и бетацианинов в растительном сырье и готовой продукции; кроме того, получены готовые формы бетацианинов с помощью способа, защищенного патентом РФ.

Приоритет и новизна выполненных исследований подтверждены 1 патентом РФ на изобретение и 9 статьями в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК РФ. Результаты работы апробированы на ряде предприятий и внедрены в учебный практикум в БелГУ.

Достоверность результатов проведенных исследований базируется на использовании современных инструментальных методов исследований. Все научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, обоснованы и подтверждены экспериментальными исследованиями, математическими расчетами. Основные положения, выводы и рекомендации апробированы и одобрены при выступлениях диссертанта на научно-технических конференциях, подтверждены актами внедрения методик на промышленных предприятиях и свидетельствами о регистрации в качестве ноу-хау результатов интеллектуальной деятельности.

В своей работе И.И.Тыняная в достаточной степени применила существующий мировой опыт, что нашло отражение в обширной библиографии (214 наименований).

Всего по теме диссертации И.И.Тыняной опубликовано 15 работ, в том числе: 9 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования научных трудов, 1 патент РФ на изобретение.

Диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов, списка цитируемой литературы и приложения, изложена на 147 страницах с иллюстрациями и таблицами.

В главе 1 сделан литературный обзор по природным пищевым красителям, в частности, антоцианам и бетацианинам: их источникам и свойствам, методам аналитической химии для их определения, способам твердофазной очистки.

В главе 2 приведены свойства исследуемых объектов, аппаратура и методики выполнения измерений.

В главе 3 представлены результаты и их обсуждение. Приведены результаты исследований электронных спектров антоцианов и бетацианинов, влияния на их характеристики рН растворов, рассмотрены особенности СФ определения экстрактов из растительных источников. Описаны способы очистки антоцианов и бетацианинов на стандартных сорбционных патронах и на бентонитовых глинах и результаты их применения. Большое место в исследовании уделено хроматографическому определению антоцианов и бетацианинов: рассмотрено влияние состава элюента на разделение, предложен «поплавоочный» механизм для объяснения селективности ОФ по отношению к антоцианам, обсуждены также другие особенности удерживания антоцианов и бетацианинов в условиях ОФ ВЭЖХ и гидрофильной ВЭЖХ с диольной неподвижной фазой, рассмотрены проблемы идентификации антоцианов некоторых растений. Отдельно описана методика приготовления готовых форм на основе бетацианинов.

Общие замечания к работе.

1. Имеются стилистические замечания к тексту и опечатки: на с.4 в оглавлении и в соответствующем заголовке говорится о влиянии «состава элюента на качество хроматограмм»; на с.8, в научной новизне говорится об условиях «разделения антоцианов сложных смесей»; на с.46 в разделе 2.16 «Расчет хроматографической эффективности» говорится также и о факторах удерживания и мертвом времени, что не соответствует названию; на с.13, в табл.1.1 при кодировке зеленого цвета указана его половинная интенсивность; на с.33, в заголовке; на с.51 в подрисуночной подписи; «глюкозиды» вместо гликозиды на с.с. 83-86 и т.д.
2. На с.84 рассматривается влияние добавок в элюент на удерживание цианидин-3-гликозида в виде связи с коэффициентами уравнений (3.10) и (3.11). Уравнения отражают принципиально разные закономерности, однако в диссертации они рассматриваются как равноправные.
3. Очень интересен предложенный в работе «поплавоочный» механизм для объяснения повышенного удерживания антоцианов в ОФ ВЭЖХ, однако в качестве пожелания отметим, что пока эта идея не подкреплена количественными соотношениями, она не может считаться полноценной моделью.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку рассматриваемой диссертации, которая представляет собой законченное исследование на хорошем научном уровне.

Результаты работы могут быть использованы в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН, МГУ им. М.В.Ломоносова, Институте питания РАМН, Белгородском государственном университете, а также на предприятиях пищевой и фармацевтической промышленности.

Автореферат и опубликованные работы автора полностью отражают содержание диссертации.

На основании изложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа И.И.Тыняной на тему «Разделение, концентрирование и анализ антоцианов и бетацианинов в экстрактах растительного сырья с применением оптических и хроматографических методов» представляет собой законченное научное исследование в области аналитической химии, в котором решена актуальная задача по разработке способов идентификации и количественного анализа антоцианов и бетацианинов, отвечает требованиям п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

Отзыв заслушан и одобрен на семинаре лаборатории сорбционных методов Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, 15 февраля 2016 г., протокол № 1.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории сорбционных методов
ГЕОХИ РАН,
доктор химических наук

Анатолий Михайлович Долгоносов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук
119991, ГСП-1, г. Москва В-334, ул. Косыгина, д.19
Телефон:

+7 (495) 939-70-56

Адрес электронной почты:
amdolgo@mail.ru

