

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фалёва Данила Ивановича

### «Скрининг и определение пентациклических тритерпеноидов в растительном сырье хроматографическими и масс-спектрометрическими методами»,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия.

В диссертационной работе Фалёва Д.И. ставится и решается актуальная аналитическая задача: разработка и совершенствование подходов к экспрессному и высокочувствительному определению важнейших вторичных метаболитов растений – пентациклических тритерпеноидов (ПЦТТ) в растительном сырье хроматографическими и масс-спектрометрическими методами.

Для реализации поставленной цели автору диссертационного исследования необходимо было разработать способ эффективного извлечения ПЦТТ из растительного сырья; изучить хроматографическое поведение различных классов ПЦТТ выбрав условия для их одновременного определения методом ВЭЖХ-МС/МС; изучить и разработать подходы для проведения быстрого скрининга аналитов методами хроматографии и масс-спектрометрии.

Все задачи автором работы были успешно решены и получены результаты, имеющие несомненную **научную новизну и практическую значимость**. Вот лишь некоторые из них.

Разработан способ экспрессного и эффективного извлечения ПЦТТ из растительного сырья методом субкритической экстракции. Выявлено влияние температуры и природы экстрагента, изучены особенности извлечения ПЦТТ из растительного сырья методом субкритической экстракции. Установлено, что определяющим фактором при извлечении ПЦТТ является температура экстрагента.

Важным результатом является предложенный в диссертационной работе подход к получению масс-спектров МАЛДИ пентациклических тритерпеноидов, основанный на применении углеродных нанопокровов. Использование катионирования аналитов ионами лития позволило получить интенсивные сигналы в масс-спектрах ПЦТТ. Выявлены побочные процессы гидратации и дегидратации катионированных молекул, а также замещения подвижных протонов ионами лития. Показана работоспособность и перспективность предложенного варианта для группового скрининга ПЦТТ в растительных объектах.

Автором разработан подход к скринингу пентациклических тритерпеноидов методами жидкостной хроматографии – тандемной масс-спектрометрии в режиме сканирования ионов-предшественников, что позволило обнаружить и идентифицировать

24 ПЦТТ и их производные в экстрактах растений.

Большое различие по полярности, а также близкое строение определяемых пентациклических тритерпеноидов внутри каждой группы (моноолы, диолы, кетоны, тритерпеновые кислоты) затрудняет их одновременное определение методом обращенно-фазовой ВЭЖХ. Применение неподвижной фазы со смешанным механизмом удерживания обеспечило автору диссертационной работы успешное решение данной проблемы. Установлены закономерности хроматографического удерживания пентациклических тритерпеноидов на неподвижной фазе со смешанным механизмом и выявлены факторы (состав, рН и ионная сила подвижной фазы), позволяющие регулировать селективность разделения аналитов. Важным результатом диссертационной работы является разработанная методика экспрессного одновременного определения десяти тритерпеноидов методом ВЭЖХ-МС/МС на неподвижной фазе со смешанным механизмом удерживания.

Все это представляет несомненную **научную новизну**.

**Практическая значимость.** Диссертантом разработан и аттестован комплекс оригинальных методических решений для экспрессного и высокочувствительного определения и скрининга широкого круга ПЦТТ в растительном сырье методом ВЭЖХ-МС/МС и MALDI. Предложен новый подход высокоэффективного извлечения пентациклических тритерпеноидов из растительного сырья методом жидкостной экстракции под давлением (субкритической экстракции), который может быть использован при создании новых технологий переработки биомассы растений. Применимость разработанных подходов была успешно показана на реальных образцах экстрактов растений (кора березы, кожура ягод клюквы и брусники, кожура яблок и корень солодки).

По тексту автореферата возникли следующие вопросы:

1. Исследуемые ПЦТТ относятся к различным классам органических соединений, сильно различаются по полярности, однако для их выделения методом субкритической экстракции предлагается одинаковые условия. Как вы можете это объяснить? Есть ли какая-нибудь корреляция между растворителем, используемым в качестве экстрагента, и определяемыми соединениями?
2. Как проводилась подготовка образцов для MALDI? Было ли обнаружено влияние матрицы пробы (матричный эффект) при анализе растительных экстрактов?
3. Какие углеродные нанопокртия использовались в качестве матриц для MALDI и проводилось ли их сравнение? Чем обусловлен выбор в качестве катионирующего агента хлорида лития?

Возникшие вопросы не снижают ценности выполненного исследования. Работа оставляет самое благоприятное впечатление. По материалам диссертации опубликованы 4 статьи и 13 тезисов докладов.

По актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Фалёва Данила Ивановича «Скрининг и определение пентациклических тритерпеноидов в растительном сырье хроматографическими и масс-спектрометрическими методами» представляет собой законченную научно-квалификационную работу и соответствует требованиям пункта 9-11,13,14 Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г. № 842 (в ред. постановления Правительства РФ от 21.04.2016 г. № 335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор работы Фалёв Данил Иванович достоин присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия.

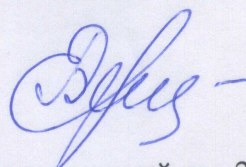
23.03.2020

Бессонова Елена Андреевна

доцент, кандидат химических наук

по специальности 02.00.02 - Аналитическая химия

198504, Россия, Санкт-Петербург, Петродворец, Университетский пр. 26, Институт химии СПбГУ; e-mail: Lena\_pol@inbox.ru



Подпись Бессоновой Е.А. заверяю:

Личную подпись заверяю  
начальник отдела кадров №3  
Н.И. Маштепа



23.03.2020

Текст документа размещен  
в открытом доступе  
на сайте СПбГУ по адресу  
<http://spbu.ru/science/expert.html>

ДОКУМЕНТ  
ПОДГОТОВЛЕН  
ПО ЛИЧНОЙ  
ИНИЦИАТИВЕ