

**VIII Международная студенческая электронная научная конференция
«Студенческий научный форум 2016»**

Технические науки

АНАЛИЗ ЭКСТРАКТОВ ЛУБА БЕРЕЗОВОЙ КОРЫ

Бадогина А.И., Матухин А.Л., Кунавин А.А.,
Третьяков С.И., Кутакова Н.А., Коптелова Е.Н.

*Северный (Арктический) федеральный университет
им. М.В. Ломоносова, Архангельск,
e-mail: allenza@yandex.ru*

В работе [1] исследован состав спирто-щелочных экстрактов луба. В качестве экстрагента, наиболее полно извлекающего вещества фенольной природы, использовали гидроксид натрия различных концентраций (от 0,5 до 1,5%) в водном растворе этанола. Продолжительность процесса экстракции варьировалась от 30 до 90 мин.

Целью нашей работы является анализ экстрактов луба коры березы, полученных при экстракции в СВЧ-поле.

Нами был предложен вариант СВЧ-экстракции луба [2]. Экстракты из луба березовой коры получали методом спирто-щелочной экстракции с использованием планированного эксперимента с изменением трех параметров: концентрации спирта от 10 до 30%, расхода КОН от 10 до 20% от массы сырья, жидкостного модуля, равного от 10 до 20 [3]. Хроматографический анализ полученных образцов проводился с использованием ВЭЖХ-системы LC-30 «Nexega» (Shimadzu, Япония), включающего два насоса LC-30AD, дегазатор, автосамплер LC-30AC, термостат колонок СТО-20А, диодноматричный детектор SPD-M30А.

Использовали аналиты: галловая кислота, гесперидин, гиперозид, лютеолин, кверцетин, рутин, кумарин, феруловая кислота, хлорогеновая кислота,

кофейная кислота, ванилиновая кислота, сиреневая кислота и эпикатехин.

Разделение проводили в обращенно-фазовом режиме на колонке ZorbaxSb-Aq (Agilent, США), размер частиц 3,5 мкм, размер 150 x 3,0 мм. Объем пробы, вводимый в колонку – 5 мкл, скорость потока элюента – 0,7 мл/мин. Температура термостата 40°C. Детектирование проводилось при длине волны 280 нм. Управление хроматографом, сбор и обработка данных осуществлялись с использованием ПО LabSolutions

Для хроматографического разделения в качестве элюента использовалась вода с 0,5% муравьиной кислотой (раствор А) с ацетонитрилом с 0,5% муравьиной кислотой (раствор В). Для сокращения продолжительности анализа использовано градиентное элюирование по следующей программе: 0-20 мин – 5% В, 25 – 30 мин – 20% В, 35 мин – 40% В. Общее время анализа составило 35 минут. Хроматограмма стандартной смеси исследуемых соединений приведена на рис. 1.

Исходя из данных, полученных с помощью хроматограммы, в представленных для исследования образцах наиболее четко выявлено содержание следующих компонентов: галловой кислоты, кумарина, феруловой кислоты и лютеолина. Содержание эпикатехина в пробах минимальное.

Анализ стандартных образцов показал, что градуировочные зависимости линейны для всех исследуемых компонентов в диапазоне концентраций 0,02-10 мг/л, при этом коэффициент корреляции составил более 0,999. По полученным результатам рассчитаны пределы обнаружения для изучаемых соединений на основе 3s критерия, а также пределы детектирования (табл. 1).

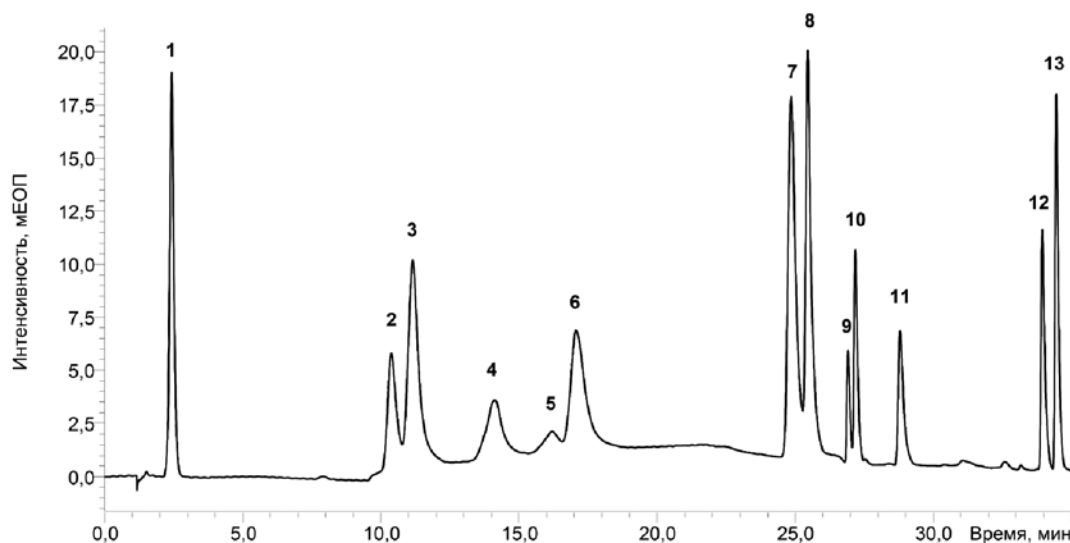


Рис. 1. Хроматограмма стандартной смеси исследуемых образцов с концентрацией 10 мг/л:
1 – галловая кислота; 2 – ванилиновая кислота; 3 – кофейная кислота; 4 – хлорогеновая кислота; 5 – эпикатехин; 6 – сиреневая кислота;
7 – кумарин; 8 – феруловая кислота; 9 – рутин; 10 – гиперозид; 11 – гесперидин; 12 – кверцетин; 13 – лютеолин

Данная методика была применена к исследуемым экстрактам. Обнаружено, что в экстрактах присутствуют все определяемые соединения, их содержание представлено в табл. 1.

В наибольшем количестве экстракты содержат кумарин, меньше всего – эпикатехин. Пределы обнаружения и детектирования для эпикатехина значительно превышают значения тех же параметров для кумарина. Пример хроматограммы экстракта показан на рис. 2.

Результаты определения содержания компонентов в экстрактах представлены в таблице 2. Галловая и сиреневая кислоты в экстрактах, полученных в разных условиях, содержатся примерно в равных количествах. По содержанию компонентов в экстрактах можно построить ряд в порядке убывания: ванилиновая кислота, галловая кислота, сиреневая кислота, рутин, эпикатехин.

Таблица 1

Градуировочные зависимости площади пика (S) от концентрации c (мг/л) вида $S = ac$

Компонент	a	R^2	Предел обнаружения, мг/л	Предел детектирования, мг/л
Галловая кислота	19962,6	0,999	0,04	0,119
Ванилиновая кислота	12653,9	0,999	0,14	0,418
Кофейная кислота	26297,1	0,999	0,08	0,235
Хлорогеновая кислота	12124,4	0,999	0,27	0,823
Эпикатехин	4539,3	0,999	0,73	2,199
Сиреневая кислота	22253,9	0,999	0,13	0,396
Кумарин	34100,3	0,999	0,04	0,133
Феруловая кислота	23793,3	0,999	0,04	0,119
Рутин	6155,72	0,999	0,08	0,246
Гиперозид	8769,48	0,999	0,07	0,203
Гесперидин	11985,9	0,999	0,08	0,226
Кверцетин	10354,1	0,999	0,03	0,103
Лютеолин	15999,1	0,999	0,02	0,072

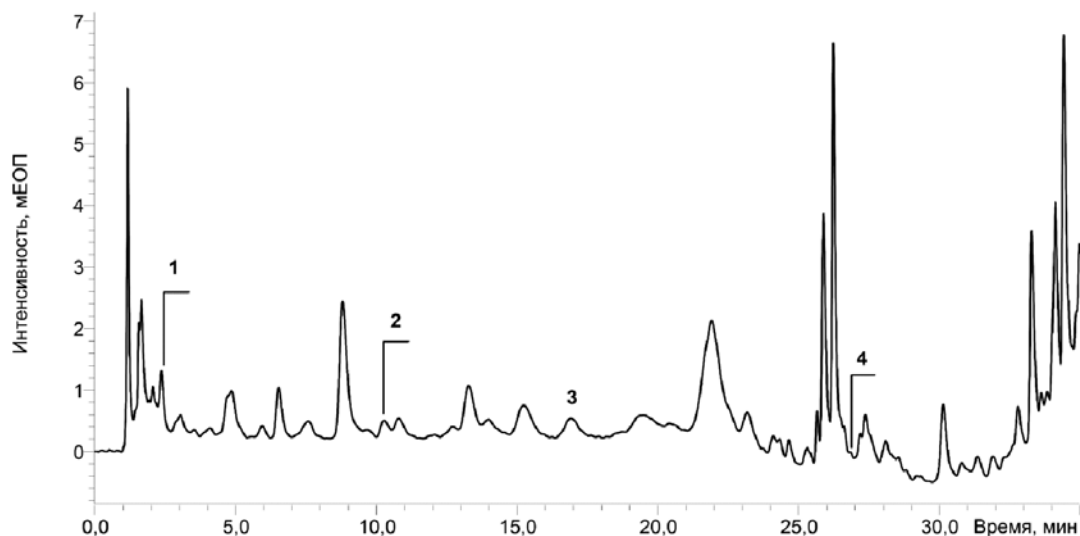


Рис. 2. Пример хроматограммы экстракта:
1 – галловая кислота, 2 – ванилиновая кислота, 3 – сиреневая кислота, 4 – рутин

Таблица 2

Результаты содержания соединений в экстрактах

Компонент	Содержание соединений в экстрактах, мг/г						
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 5	№ 7	№ 9	№ 16
Галловая кислота	0,019	0,002	0,026	0,004	0,037	0,047	0,005
Ванилиновая кислота	0,039	0,106	0,025	0,011	0,059	0,036	0,100
Эпикатехин	–	–	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Сиреневая кислота	0,026	0,016	0,001	0,001	0,001	0,001	–
Рутин	0,010	0,004	0,001	–	0,002	0,006	0,001

По приведенным результатам видно, что содержание эпикатехина в пробах одинаковое и не зависит от исходных условий проведения экспериментов. Количество рутинна небольшое по сравнению с остальными компонентами. Чем больше расход КОН при проведении экстракции, тем меньше количество рутинна обнаружено в самих экстрактах, и наоборот. При увеличении жидкостного модуля содержание сиреневого кислоты в экстрактах уменьшается.

Выводы

1. Проанализирован химический состав спиртощелочных экстрактов луба березовой коры, полученных методом СВЧ-экстракции. Данные образцы содержат простые фенольные вещества в количестве от 0,001 до 0,106 мг/г.

2. В стандартной смеси фенольных веществ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) выявлено наибольшее содержание следующих компонентов: галловой кислоты, кумарина, феруловой кислоты и литеолина. Эпикатехин определяется в данных условиях с заруднениями.

3. При увеличении жидкостного модуля при экстракции количество сиреневого кислоты в экстрактах уменьшается, а при увеличении концентрации КОН падает содержание рутинна. Содержание эпикатехина в образцах одинаковое и не зависит от концентрации спирта, расхода КОН и жидкостного модуля.

Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП НО «Арктика» (САФУ) при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (Уникальный идентификатор работ RFMEFI59414X0004).

Список литературы

1. Рязанова Т.В., Кузнецов Б.Н., Кузнецова С.А., Левданский В.А., Чупрова Н.А., Киселев Е.Г. Оптимизация процесса получения дубильного экстракта из луба березовой коры // Химия растительного сырья. – 2004. – № 3. – С. 29-33.
2. А.И. Бадюгина, С.И. Третьяков, Н.А. Кутакова, Е.Н. Коптелова Луб березовой коры – источник дубильных и биологически активных веществ // Физикохимия растительных полимеров: материалы VI междунар. конф. Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова; Ин-т экол. проблем Севера УрО РАН. – Архангельск: САФУ, 2015. – С. 37-41.
3. Захарова А.И. Выделение экстрактивных веществ из луба коры березы при воздействии СВЧ-поля / А.И. Захарова, С.И. Третьяков, Н.А. Кутакова, Е.Н. Коптелова // Лесной журнал. – 2015. – № 4. – С. 148-155.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ

Бакиров А.Ф., Казаков А.Н.

*Казанский федеральный университет, Елабуга,
e-mail: airatjaan@gmail.com*

Каждый день люди совершают покупки, кто заказывает маленькие товары поштучно, но а есть группа людей, предприятия, которые совершают покупки в больших количествах и довольно таки ценные товары. И разумеется заказчик, всегда хочет знать, контролировать поставку своего груза. Если раньше это было сделать сложно, а практически не возможно, то в наше время это обычная операция.

Транспортная логистика – представляет собой один из компонентов логистики, отвечающий напрямую за физическое передвижение материальных ресурсов [1].

Основными задачами транспортной логистики являются обеспечение технической и технологической сопряженности сторон транспортного процесса, сопряжение их экономических интересов, а также использование единых систем планирования.

Логистику, в особенности транспортную логистику, невозможно представить без полноценного

применения информационных технологий. Сложно представить себе формирование и организацию работы цепей доставки предметов в условиях отсутствия интенсивного оперативного обмена информацией между сторонами транспортного процесса, отсутствия возможностей незамедлительного реагирования на спросы рынка транспортных услуг [2].

В наши дни скорость совершенствования сферы информации довольно таки высока. В связи с использованием современных технологий и новой техники, разрабатываются все новые информационные связи, представляющие из себя характерную черту большинства процессов, в том числе и транспортной. Но к сожалению, не каждая компания может предоставить заказчику полное отслеживание товара. Причиной тому, может быть ограниченность или отсутствие тех или иных технологий. Так как, новые технологии всегда дорогостоящие и не каждая компания может позволить их себе. Но есть и технология, которые уже давно проверенные и внедрены в процесс доставки товара.

Для чего нужны инновации в транспортной логистике? Как она может помочь заказчику? Мировые транспортные корпорации нацеливаются на использование технологичных информационных систем, над созданием которых работают определенные самостоятельные фирмы. Единая технология расчетов, устойчивость экономического положения и стабильность гарантируют этим программным средствам актуальность, уменьшая таким образом их цену. Инновационные технологии заказчику представляют полную информацию о товаре, в частности самое главное, это где в данный момент, в данную минуту находится товар. Все это обеспечивают специальное программное обеспечение:

Система GPS – автоматизированная глобальная спутниковая система, созданная для определения широты и долготы местонахождения транспортного средства.

Система ГЛОНАСС – предназначена для оперативного навигационно-временного обеспечения неограниченного числа пользователей наземного, морского, воздушного и космического базирования.

Система Espace Sat информирует пользователя о параметрах перевозимых товаров и схемы их размещения в кузове транспортного средства, формируя эти сведения в виде трехмерных графиков.

В заключение можно отметить что, сегодня нужен процесс внедрения информационно-компьютерных технологий. Современные информационные технологии дают множество возможностей для подготовки и формирования результатов, мониторинга процессов, а также для эффективного анализа технико-экономических проектов. Использование новых информационных технологий, повышает эффективность перевозки товаров.

Список литературы

1. Транспортная логистика: организация перевозки грузов: Учебное пособие / А.М. Петрова, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Афонин и др. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 368 с.
2. http://www.copyright.ru/documents/patentnoe_pravo/Techology_innovation/.
3. <http://transmap.ru/articles/view/284/>.
4. Логистика: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / В.И. Маргунова и др. – Минск, 2011. – 507 с.
5. Основы логистики и управление цепями поставок / Б. А. Анкин и др. – М.: Проспект, 2012. – 339 с.
6. Инновационные технологии в логистике и управлении цепями поставок / Сергеева В.И. – М., 2015. – 156.
7. Епанешников В.В. Методика актуализации информационных технологий по дисциплине «Техника транспорта, обслуживание и ремонт» / В.В. Епанешников, Т.К. Искандарова, А.И. Кашфразьев // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 5. – С. 330. – URL: www.eduherald.ru/137-13717 (дата обращения: 20.01.2016).