

**Шегельман Илья Романович**

д-р техн. наук, профессор,  
заведующий кафедрой

**Васильев Алексей Сергеевич**

канд. техн. наук, доцент

**Шукин Павел Олегович**

канд. техн. наук, начальник отдела  
инновационных проектов

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

## **НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СИНТЕЗА НОВЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ЖИДКОСТНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

***Аннотация:** в представленной статье показано, что совершенствование процессов жидкостной экстракции для пищевой промышленности направлено на обоснование их рациональных режимов, на ускорение процессов, их автоматизацию.*

***Ключевые слова:** пищевая промышленность, патент, жидкостная экстракция.*

Анализ показал, что синтез новых решений в области совершенствования процессов жидкостной экстракции для пищевой промышленности направлен на обоснование их рациональных режимов (температурный диапазон процесса, давление, соотношение исходного сырья и экстрагента, время выдержки), ускорение процессов (например, патент RU №2604141), периодическое перемешивание (патент RU №2391875) воздействие магнитного поля (патент RU №2563616), выбор типа экстрагента (например, патент RU №2563616), автоматизацию процесса экстракции (например, патент RU №172362).

Патент RU №2604141 направлен на получение из древесной зелени березы, и/или облепихи, и/или персика препарата фенольной природы, по патенту

RU №2563616 – на увеличение степени извлечения экистероидов и флавоноидов. Автоматизации и ускорению процесса извлечения водорастворимых веществ посвящен патент RU №172362. Водорастворимый БАД из древесной зелени сосны предложено производить в патенте RU №2525264.

Получению растительного экстракта с повышенным содержанием селена посвящен патент RU №2391875. При этом используются частицы обогащенного селеном донника лекарственного размерами 1–2 мм, а также высушенные мята перечная, трава полыни эстрагонной, хвоя лиственницы сибирской, трава таволги вязолистной размерами до 5–8 мм. Авторы полагают, что в условиях Европейского Севера новые решения могут быть найдены опираясь на карельских ученых [1–3].

Для получения БАД на Европейском Севере представляет интерес патент RU №2509567, предлагающий технологию получения экстракта из шрота (жома) чаги с высоким выходом экстрактивных веществ и высокой антиоксидантной активностью экстракта.

Согласно патенту CN №106165875 «Preparation method of passion fruit extract, and applications of obtained product» в два этапа проводят экстракцию плодов папайи и этанола, полученные через два цикла погружения субстанции смешивают. Смешанный раствор подают в выпарной аппарат, полученную смесь фильтруют с получением экстракта из плодов папайи.

Патент CN №105920870 «Secondary extraction equipment applied to plant active component extraction» предлагает вторичную экстракцию активных компонентов растений.

Изобретение согласно патенту CN №104056465 «Plant extraction tank» раскрывает резервуар для экстракции растений. Корпус резервуара снабжен внутри фильтрующим цилиндром, а между фильтрующим цилиндром и внутренней стенкой корпуса резервуара образован зазор; дно фильтрующего цилиндра наклонено вниз от наружу к направлению внутрь; самая нижняя часть нижней части фильтрующего цилиндра соединена с трубой для слива остатка;

дно корпуса резервуара наклонено вверх от наружи по направлению внутрь. Множество трубок для выпуска жидкости равномерно распределены по самой нижней части дна корпуса резервуара. В соответствии с изобретением за счет установки фильтрующего цилиндра в корпусе резервуара, материалы отделяют от жидкости для предотвращения закупорки выпускных каналов для жидкости, возможной ввиду опускания пропитанных материалов в нижнюю часть корпуса резервуара, где таковые каналы и располагаются.

Изобретение согласно патенту EP №2428258 «Process for extracting plant-derived natural products with polarity or intermediate polarity» раскрывает способ выделения природных продуктов растительного происхождения с полярностью или средней полярностью, он включает измельчение растительного сырья, после чего добавляют воду, повышают давление до 5–50 Мпа при температуре 40–90° С и осуществляют циркулярную подачу диоксида углерода высокого давления для проведения обработки в течение 1–60 мин. Способ по настоящему изобретению может быть использован не только для экстракции полярных природных продуктов, таких как антоцианины, но также для экстракции других природных продуктов с полярностью или средней полярностью.

Изобретение согласно патенту CN №102258883 «Dynamic cycle extraction method for plant extracts and application thereof» раскрывает способ экстрагирования с динамическим циклом для экстрактов растений. Способ, раскрытый в настоящем изобретении, отличается тем, что растительное сырье подвергают экстракции динамическим циклом многократно с использованием экстракционного растворителя в процессе экстракции; экстракционный растворитель в каждый раз в 1,5–3,0 раза превышает массу сырья; число циклов растворителя составляет 2–5; общее время экстракции составляет 2–5. По сравнению с обычным процессом перколяции а предложенном способе повышаются скорость экстракции, концентрация экстракционных ингредиентов и; приспособляемость к температуре экстрагирующего растворителя.

Патент CN №101306261 «High efficient and energy-saving plant functional component extraction method» включает четыре стадии: подготовка материала,

хроматографическая экстракция, концентрирование и сушка. Хроматографическое экстрагирование может быть разделено на три основных процесса: растворение компонентов, разделение компонентов и разделение шлама и жидкости. Способ объединяет преимущества способов импрегнирования, перколяции, орошения, динамический противоточный и циркулирующий способ и др. традиционные способы экстракции. Данный способ дополнительно объединяют с методом хроматографического элюирования, завершая процесс экстракции в одну стадию. Экстрагированный процесс не требует нагрева или фильтрации, и объем экстрагированной жидкости минимизируется, и его концентрация максимальна.

*Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках прикладных научных исследований и экспериментальных разработок по теме «Исследование и разработка сквозной технологии производства функциональных пищевых продуктов для обеспечения пищевой безопасности северных территорий РФ» (идентификатор проекта – RFMEFI57717X0264).*

### **Список литературы**

1. Бородулина Г.С. Селен в подземных водах Карелии / Г.С. Бородулина, В.В. Вапиров, А.А. Венскович // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2015. – №6 (151). – С. 10–14.
2. Вапиров В.В. Варианты фотометрического определения селена / В.В. Вапиров, А.А. Венскович, Г.С. Бородулина // Принципы экологии. – 2014. – №3 (11). – С. 4–10.
3. Вапиров В.В. Селен: актуальные медицинские, эпидемиологические и экологические проблемы Республики Карелия / В.В. Вапиров, М.Э. Шубина, И.В. Шубин, А.А. Венскович // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2012. – №6 (127). – С. 40–43.