

К возможности использования в нативном виде растительных природных веществ в косметических средствах

Явич Павел Абрамович^{1*}, Кахетелидзе Мзия Бондоевна², Кикалишвили Бела Юрьевна³

¹Доктор фармацевтических наук, профессор, главный научный сотрудник направления бад – ов и косметологических средств Института фармакохимии им. И. Кутателадзе Тбилисского Государственного Медицинского Университета; ²Доктор фармации, старший научный сотрудник направления бад – ов и косметологических средств института фармакохимии им. И. Кутателадзе Тбилисского Государственного Медицинского Университета; ³Доктор фармации, главный научный сотрудник направления липидов и антрахинонов института фармакохимии им. И. Кутателадзе Тбилисского Государственного Медицинского Университета

Резюме.

В статье описаны варианты технологических операций используемых в производстве косметических, космецевтических и лекарственных препаратов. Показаны новые тенденции используемые при их получение. При этом наблюдается подход основанный на снижение количества стадий технологического цикла и упрощения процесса, наряду с использованием максимального количества биологически активных соединений имеющих в определенных видах растительного сырья. Тенденция к созданию процессов с меньшим количеством потребляемой энергии, уменьшением производственных затрат, более экономичных технологий, проявляется практически во всех предлагаемых технологиях.

Ключевые слова. Нативные, растительные, водоросли, минеральные, косметика, космецевтика.

Введение. Биоактивные вещества из растительного сырья находят все большее применение в качестве активных ингредиентов в косметологии. В процессе их применения используется довольно большое количество технологических операций – измельчение, сушка, экстракция в различных системах, различные методы очистки. Причем, стадии экстракции и очистки растворителем, требующие эффективных и селективных растворителей, и в дальнейшем разделение полученных фаз, являются одними из основных показателей, как с точки зрения экологического воздействия, так экономического фактора. Сегодняшние требования это – снижения потребления растворителей и энергетических затрат, разработки простых, быстрых, экологически безопасных процессов с меньшим количеством единичных операций и стадий процесса, повышение выхода целевого продукта на каждой стадии технологического процесса [1].

Рассмотрим технологические процессы переработки растительного сырья по стадиям.

1. Очистка сырья. Очистка сырья от балластных примесей. От целевого сырья отделяются в основном наружные минеральные вещества и остатки других видов растений, которые идут в отвалы. Как исключение, могут быть использованы глинистые составляющие, в случае необходимости получения коллоидных масс.

2. Измельчение. Измельчение требует разрушения или разрыва материалов с помощью таких механизмов, как сжатие, удар, истирание или сдвиг и резка, с дальнейшим просеиванием через различные сита.

3. Сушка. При сушке подготовленного на первых стадиях сырья, используется ряд традиционных методов сушки, таких как сушка в тени, на солнце, горячим воздухом, замораживанием и т.п. Они связаны с необходимостью затраты большого количества времени и наличия большого пространства, зависимостью от естественных условий окружающей среды. Наиболее распространена сушка с помощью горячего воздуха в определенных устройствах, при температуре не выше 40–60 °C. Однако, даже в этих условиях наблюдаются нежелательное температурное воздействие, связанное с изменением химического состава сырья. Уменьшается количество содержания летучих веществ, в частности эфирных масел, происходит потеря определенного количества биологически активных соединений и их активности, возможно изменение сенсорных характеристик и т.п. Другими существенными недостатками сушки горячим воздухом являются высокое потребление энергии. Поэтому создаются новые методы, позволяющие повысить эффективность процесса за счет уменьшения его времени и затрат, уменьшения потерь. Рассмотрим некоторые из них. Процесс ультразвуковой не термической сушки осуществляется применением ультразвука с низкими частотами (20–100 кГц) и высокой интенсивностью (10–1000 Вт/см), что приводит к увеличению массопереноса без нагрева или только со слабым нагревом. Наблюдается положительный эффект использования ультразвуковой обработки на кинетику процесса. Основными недостатками являются возможность во время сушки образования микропор на поверхности материалов, что по мнению авторов, приводит к снижению эффекта в верхней части поверхности материала и частично препятствует удалению воды, а так же дороговизна оборудования. Метод сублимационной сушки из-за его низкой рабочей температуры один из наиболее перспективных, т.к. позволяет получать высококачественные сушеные растения с точки зрения содержания биологически активных веществ. Микроволновая сушка обеспечивает быстрое испарение воды из растительных материалов, обеспечивая относительно более короткое время сушки по сравнению со многими другими методами сушки, а так же и снижение потребления энергии, при отсутствии значительных сенсорных изменений. Основными преимуществами процесса инфракрасной сушки являются адаптивность, простота, высокая скорость нагрева и высокая скорость сушки. Но наблюдается высокая стоимость оборудования, неравномерный нагрев по площади применения и энергетические затраты. В процессе сушки в сверхкритическом CO₂ в качестве среды сушки используется сверхкритический диоксид углерода. Основными преимуществами этого метода сушки являются умеренная рабочая температура (обычно близкая к температуре окружающей среды), низкое или отсутствующее присутствие кислорода, низкая усадка продукта и лучшая

способность к регидратации высушенных продуктов. Однако, отмечаются высокие затраты на энергию, стоимость реактивов и оборудования. Довольно обширный обзор приведен в [2].

4. Четвертая стадия подобных производств – экстракция из растительного сырья суммы биологически активных веществ в системе твердое тело – жидкость. Использование определенных растворителей, либо их комбинаций, позволяет получить в жидкой фазе сумму определенных веществ и только, достаточно редко, некоторых индивидуальных соединений. Методы подразделяются на традиционные (например, мацерация, отваривание, инфузия, перколяция, экстракция в аппарате Сокслета) и новые, современные (поверхностная экстракция, экстракция с помощью ультразвука, микроволн и т.п.) [3]. В любом случае, при подборе растворителя, следует учитывать его специфичные свойства:

А. Селективность, т.е. способность его к извлечению определенной группы биологически активных веществ, оставляя остальные вещества в сырье.

Б. Отсутствие (либо малая вероятность) у экстрагента воспламеняемости, взрывоопасности и токсичности.

В. Температура кипения экстрагента (желательна наиболее низкая, с учетом взрывоопасности).

Г. Температура и метод удаления экстрагента (в зависимости от предполагаемой в дальнейшем переработки).

Д. Цена экстрагента.

Е. Отсутствие (либо малая вероятность) образования свободных радикалов.

Ж. Вероятность быстрого разделения полученного экстракта и остатка сырья (в данном случае учитывается фактически степень вязкости экстракта).

Недостатки, связанные с традиционными методами экстракции растворителем, включают длительное время экстракции, значительное количество растворителей и в определенных случаях многостадийной экстракцией. Кроме того, значительное количество термолабильных фитохимических веществ, оказывается либо разложенным, либо деградированы при нагревании. Тем не менее, эти методы экстракции все еще используются. Именно это привело к разработке новых методов экстракции растительного сырья. Рассмотрим относительно новые методы экстракции. Разработка их связана с необходимостью поисков упрощения методов экстракции и видов аппаратуры, снижением расходов на электричество и теплоемкость процессов, упрощением методов дальнейшей переработки и, как следствие, снижение стоимости конечного продукта.

Ускоренная экстракция растворителем. Этот метод имеет определенные преимущества, например, более низкая потребность в растворителе, повышение производительности, снижение времени технологического процесса. Судя по литературным данным, он более надежен и эффективен, чем мацерация или экстракция в аппаратах Сокслета, он показал лучшие результаты при извлечении липофильных и гидрофильных фитохимических веществ по сравнению со сверхкритической флюидной экстракцией [4]. Однако, наряду с этим, ему присущи недостатки аналогичные традиционным методам. При экстракции с применением импульсного электрического поля на растительную матрицу воздействуют электрические импульсы при напряжении до 1000 В. При этом, увеличивается величина коэффициента массопереноса с одновременным разрушением мембранных структур, что способствует увеличению выхода

целевого продукта и сокращению времени процесса. Однако, следует учитывать высокую стоимость оборудования, что подразумевает высокие первоначальные инвестиции, количество потребляемой энергии. Одним из ограничений метода является возможный нагрев среды в процессе воздействия. Эффективность импульсной электрической экстракции в значительной степени определяется электропроводностью как растительной матрицы, так и экстрагирующего растворителя. Т.к. ее эффективность зависит от проводимости среды, в которую она помещается, а продукты с более высокой проводимостью преобразуют электрическую энергию в тепло во время обработки. Поэтому процесс должен постоянно контролироваться термически, чтобы избежать деградации термочувствительных компонентов растительной матрицы [5].

Микроволновая экстракция при различной мощности микроволн от 300 МГц до 300 ГГц, способствует стимуляции движения молекул жидкостей и получение целевых компонентов с более высоким выходом, при уменьшении времени экстракции, снижение затрат на растворитель, возможность автоматизации производств. Это связано с тем, что каждая молекула подвергается воздействию микроволнового поля.

Благодаря этому уменьшается перегрев отдельных зон, снижается объём материала, вовлечённого в теплоперенос, и, как следствие, появляется возможность использовать более компактное оборудование с высокой производительностью. появляется возможность использовать более компактное оборудование с высокой производительностью.

В результате снижения температурных градиентов и уменьшения объёма материала, участвующего в теплопереносе, становится возможным уменьшение размеров оборудования. Это обусловлено возрастанием скоростей экстракционного процесса и повышением производительности, достигнутыми за счёт более эффективного использования объёма технологической установки. Следует отметить, что в этом методе возможно использование воды или спирта при регулируемым давлением и температуре в качестве возможной замены традиционным методам экстракции в системе твердого тела в жидкость. Однако, требует больших вложений в связи с определенным видом аппаратуры и требованиями безопасности. Судя по литературным данным, этот метод подходит в основном для фенольных соединений и флавоноидов. Такие соединения, как танины и антоцианы, могут разрушаться из-за высокой частоты обработки при применении [6,7].

Сверхкритическая флюидная экстракция это использование флюидов в качестве растворителя. Он имеет определенные положительные качества по сравнению с традиционными методами из-за своих существенных преимуществ, таких как более высокая селективность, диффузионная способность и экологичность. Сверхкритическая флюидная экстракция является одним из лучших методов удаления ряда природных химических компонентов, таких как флавоноиды, эфирные масла, масла семян, каротиноиды и жирные кислоты, содержащиеся во многих природных растительных материалов, представляя собой устойчивую альтернативу традиционным видам экстракции [8]. Диоксид углерода является наилучшим и наиболее используемым растворителем. Наряду с высокой растворимостью в нем ряда биологически активных веществ, он химически неактивен, экономичен, легкодоступен, легко отделяется из экстрактов, нетоксичен, используется и в пищевой промышленности. Это неполярный растворитель обладает соответствующими свойствами и в газообразном и жидкостном виде. Он

характеризуется низкой критической температурой и давлением, высокой селективностью и потенциалом для извлечения термочувствительных соединений.

Глубокие эвтектические растворители [9] представляют собой смеси двух или более чистых соединений, имеющих температуру эвтектической точки ниже, чем у идеальной жидкой смеси, и значительные отрицательные отклонения от идеальности. В зависимости от используемых исходных материалов и их смесей, их можно считать зелеными, экологически чистыми, нетоксичными, они являются жидкостями в широком диапазоне температур, обладают термической стабильностью, высокой растворяющей способностью, хорошей биоразлагаемостью и биосовместимостью, низкой летучестью, низкой температурой плавления, воспламеняемостью, токсичностью. Они являются альтернативными традиционным растворителям. Весьма сложное дорогостоящее оборудование, малое количество данных об использовании метода в промышленном масштабе, являются определенным препятствием для его развития.

При ферментативной экстракции гидролизующий фермент добавляется на протяжении всего процесса экстракции для выполнения ферментативной предварительной обработки. Фактически происходит разрушение мицел в структуре клеточной стенки и клеточной мембране включающих полисахариды и белки. Основными препятствиями для извлечения натуральных продуктов являются высокотемпературная коагуляция белка и денатурация во время экстракции. При этом, благодаря действию ферментов, облегчается высвобождение природных соединений и повышается эффективность экстракции. В данном случае используются гидролизующие ферменты, такие как целлюлаза, амилаза и пектиназа. Метод эффективен для удаления различных биоактивных материалов с использованием растительных матриц. Обычно используются два метода ферментативной экстракции - ферментативно-ассистированное холодное прессование, ферментативно-ассистированная водная экстракция. Эффективность процесса зависит от вида и концентрации ферментов, размер частиц растительного материала, соотношение твердого вещества и воды [10]. Однако, применение ограничено только определенными случаями.

Колонная хроматография [11]. Колонки заполняются предварительно обработанными (высушенными и измельченными) сорбентами, а находящиеся под давлением сверхкритические растворители пропускают через колонку и извлекают биологически активные соединения из твердой матрицы. Экстракт и растворитель отделяются снижением давления, повышением температуры или и т.п. Фактически состоит из 3 компонентов. Стационарная фаза - твердая фазы или слой жидкости, адсорбированный на поверхности носителя. Подвижная фаза - жидкий или газообразный компонента. Конечный продукт. Преимуществом метода является его способность получать экстракты без остатков растворителя. Недостаток сложная аппаратура, небольшая возможность использования его в промышленных условиях. В определенных случаях, в частности, в случае получения оливкового и других растительных масел для использования в медицине и пищевой промышленности, вводятся дополнительные операции - отделение жидкости, ее утилизация, отделение твердых частиц от масла, очистка от косточек, рафинирование (в зависимости от условий хранения и метода применения).

Приведенные данные позволяют оценить объемность и трудоемкость всех выше описанных стадий технологического процесса получения биологически активных веществ из растительного сырья.

В связи с этим делаются попытки уменьшить количество используемых стадий. Следует учитывать, что при создании фармацевтических препаратов направленных на лечение определенного заболевания необходима конкретная чистота получаемого средства и отсутствие в нем ряда побочных веществ токсичных в данном случае. Несколько другой подход должен быть при создании косметических средств. При использовании косметических кремов, мазей, либо масок приходится оценивать их свойства и эффективность по ряду направлений не связанных между собой. В частности, это лечение жирности либо сухости кожи, высыпания определенного характера, возможно связанное с ними конкретные заболевания и т.п. Поэтому возникает необходимость в применении целого ряда биоактивных веществ, которые уже совместно присутствуют одном и том же растении. И при этом являются нетоксичными. В настоящее время разрабатываются новые технологические процессы и рецептуры в этом направлении. Следует отметить, что обычные стадии экстракции в системе твердое тело-жидкость, либо хроматографии, или в системе жидкостной очистки, требуют определенного вида растворителей. Их отделение, разделение, удаление и восстановление также являются трудоемкими и требующими определенной аппаратуры процессами, связанными с испарением растворителя, потерей его и целевых продуктов, токсичными парами. Это может являться определяющим для экономики технологии. Поэтому разрабатываются новые технологические процессы направленные на прямое использование натурального сырья, натурального экстракта или их фракций, избегая стадий удаления растворителя. На сегодняшний день основными технологическими требованиями при разработке способов получения лекарственных, косметических, космецевтических и других аналогичных средств, наряду со специфическим эффектом, является их экономичность и отсутствие токсичности. Упрощение либо исключение определенных стадии позволяет увеличить эффективность процесса, уменьшить количества отходов либо исключить их, снизить величину потребления энергии. Желательно объединение некоторых стадий, либо включение их в единый этап. Кроме того, прямое получение продуктов без добавочных стадий разделения и очистки биоактивных веществ, в том числе от использованных экстрагентов, является повышением экологической чистоты процесса. Подобный подход использован при создании некоторых технологий описанных ниже.

Рассмотрим некоторые из них. При разработках в области т.н. травяной косметики (в основном маски, кремы и т.н. мыла) используются практически все биоактивные вещества находящиеся в определенных органах одного либо нескольких растений. Они применяются для улучшения состояния кожи в случаях наличия акне, прыщей, сыпи, пятен, пигментации. С сенсорной точки зрения это паста, наносимая на кожу, на лицо, состоящая из однородного порошка и сопутствующих компонентов основы, способная снабжать кожу необходимыми питательными веществами и проникающая в подкожные ткани. По данным авторов травяные маски легко получаются без дополнительных затрат, дешевы, практически не имеют побочных эффектов. По их данным натуральные маски и кремы позволяют в результате применения получить гладкую, здоровую и шелковистую кожу. Рассмотрим некоторые исследования полностью

характеризующие это направление. В работе [12] использован гель состоящий из жидкого парафина, стеариновой кислоты, кокосового масла, триэтаноламина, глицерина, лимонной кислоты, метилпарабена и воды. В качестве биоактивных веществ использованы томатный порошок и гель Алоэ Вера. Характеристика разработанных кремов проводилась стандартными методами, фармакологическая оценка показала, что крем обладает достаточно высокой увлажняющей активностью, годен при сухости кожи. В работе [13] приводятся данные по использованию ряда натуральных ингредиентов (нутовая мука, рисовая мука, порошки арджуны, лимонной цедры, мускатного ореха, куркумы, алоэ вера) в рецептуре ряда пудр. Причем, учитывая, что в рецептурах предлагается и использование эмульгаторов, стабилизаторов, наполнителей и т.п., это фактически уже не пудры, а маски. В работе [14] описано успешное применение вазелиновой основы, смешанной с тонко измельченным порошком листьев растения для лечения ран. В статье [15] приводится весьма подробный перечень растений из флоры Индии, используемых в растительных масках в нативном виде. Натуральные порошки из куркумы, лепестков розы, плодов томата, апельсиновой цедры, коры сандалового дерева, рисовой и нутовой муки и др. Результаты исследования подтвердили, что подобные маски для лица обеспечивает хорошее состояние и т.н. сияние кожи.

В работе [16] описано получение масок и кремов на минеральной основе (каолин и бентонит) с использованием в качестве биоактивных компонентов порошков сандалового дерева, алоэ вера, куркумы, нима, апельсиновой цедры, экстракта огурца, лепестков лотоса, листьев чайного дерева для получения здоровой и т.н. сияющей кожи.

В статье [17] описано применение крема с использованием тонкоизмельченных корневищ лапчатки белой (*Potentilla Alba L.*), как средство для лечения кожи.

В статье [18] описывается разработка и тестирование маски для лица, содержащую натуральные растительные соединения, которые действуют как антиоксиданты, антисептики и осветлители кожи. Включает в составе порошки кофе, мултани митти, арджуны, апельсиновой цедры, мускатного ореха, шафран, алоэ вера, рисовую муку, нутовую муку.

Цель подобных разработок разработать и протестировать травяную маску для лица, содержащую натуральные растительные соединения, которые действуют как антиоксиданты, антисептики и осветлители кожи. Аналогично используются т.н. мыла, наносимые на кожу. т.е. коллоидные составы, содержащие тонкоизмельченные растения, способствующие удалению омертвевших клеток с кожи, пигментации и черных точек, улучшающие кровообращение и увеличивающие подачу кислорода по всей поверхности кожи. По литературным данным, после их применения кожа становится сияющей, гладкой, мягкой и здоровой. В качестве основных активных ингредиентов используются используются тонко измельченные семена нима, туласи, мака, эфирное масло розы и розовая вода, порошок рита, аловера, куркумы, алоэ вера, лимона, апельсиновой цедры, лепестков и листьев розы, а также кофе, витамин Е, скорлупа грецкого ореха, гималайская розовая соль.

Рассмотрим 3 примера [19-21] аналогичного подхода при использовании в качестве биоактивных веществ морских водорослей. Тонко измельченный порошок добавляется в кремы, лосьоны, очищающие кожу средства. Известно, что косметические средства содержащие порошкообразные водоросли выводят токсины, выравнивают рельеф кожи, удаляют

ороговевшие частицы, улучшают дыхание эпидермиса, придают коже лица свежесть, сияние, избавляют от пигментных пятен, следов постакне, черных точек, прыщей, и т.п. В основном используются морская капуста, ламинария, фукус [22-24].

Авторами данной статьи предлагается новый вариант технологического подхода, позволяющий использовать практически все составные части очищенных от твердой кожуры плодов масличных культур. При этом уменьшается количество технологических стадий, обычно используемых в производстве кремов и масок, получаемых с применением масел из растительного сырья.

Рассмотрим этот вопрос на примере использования плодов оливкового дерева. Они являются богатым источником ценных биоактивных веществ, представляющих косметический и терапевтический интерес. Поэтому это сырье выбрано в качестве модельной системы. В плоды оливы входят практически все используемые в качестве сырья для косметических средств, вещества, в частности вода (до 50%), белок (до 1,6- 2,0%), масло (до 22, -25,0%), углеводы (до 19,0- 25,%), целлюлоза (до 5,0 -8,0%), неорганические вещества (до 1,5-2,5%), фенольные соединения (до 1-3%) и др. Такой состав позволяет сделать предположение, что масло, содержащееся в сырье, может явиться экстрагентом ряда сопутствующих биологически активных веществ и повысить активность целевого продукта. Тем более, что в ряде технологических процессов в виде экстрагентов используют различные (оливковое, соевое, подсолнечное, кукурузное и другие) растительные масла в качестве альтернативы органическим растворителям для извлечения биологически активных соединений. Они нетоксичны, не летучи, не имеют биоразлагаемости и раздражающего действия [25]. Растительные биоактивные вещества с добавленной стоимостью представляют собой возобновляемую группу соединений с растущим спросом в различных областях применения. Использование масел обеспечивает дополнительные фармакологические преимущества, выступают в качестве барьера против действия кислорода, замедляя процесс окисления [26].

По литературным данным, при получении оливкового масла из 1000 кг плодов оливы, в среднем получается 100-200 литров оливкового масла только первого отжима, из 100 кг переработанных оливок в качестве отходов остается до 35 кг оливкового жмыха, который так же содержит значительное количество биологически активных веществ, используемых в косметологии. При этом масса самого плода оливы может изменяться от 0,5 г до 20 г., а массы остальных частей плода, учитывая и массу масла (кожица, мякоть и косточки), составляют соответственно 1,5-3,5%, 70-80% и 15-28% от начальной массы. Другими важными соединениями, присутствующими в плодах оливы, являются пектин, органические кислоты и пигменты. Оливковое масло в основном образовано триглицеридами, смесями трех жирных кислот. Основными жирными кислотами являются: олеиновая, мононенасыщенная, содержание колеблется в пределах 55 до 83%; линолевая, полиненасыщенная, содержание 3,5-21 %; пальмитиновая, содержание 7,5 - 20%; стеариновая, содержание 0,5 - 5%; а так же линоленовая содержание 0 - 1,5%. Наряду с ними в малых количествах присутствуют следующие кислоты: миристиновая, арахидовая, бегеновая, пальмитолеиновая, эйкозеновая. Цвет оливкового масла варьируется от светло-золотистого до насыщенного зеленого, в зависимости от содержания пигментов, так, зеленый - содержание хлорофилла, желтый - каротиноидов. Из витаминов в основном обнаружены К и Е.

Плоды олинок содержат гидрофильные фенольные кислоты, фенольные спирты, флавоноиды, флавоны, секоиридоиды и липофильные (крезолы) фенольные соединения. Все эти вещества обладают антиоксидантной, противовоспалительной, противомикробной, антиагрегантной и рядом других активностей. Из флавонолов идентифицированы кверцетин-3-рутинозид, лютеолин-7-глюкозид, лютеолин-5-глюкозид, апигенин-7-глюкозид; из фенольных кислот хлорогеновая, кофейная, п- гидроксибензойная, протокатеховая, ванильная, сиреневая, п-кумаровая, о - кумаровая, феруловая, синапиновая, бензойная, коричная, галловая; из фенольных спиртов 3,4-дигидроксифенил этанол (3,4-DHPEA), (п –гидроксифенил этанол (п -HPEA); из секоиридоидов олеуропеин, деметилотевроин, лигistroзид, нуженид, так же производные гидроксикоричной кислоты и вербаскозид. Следует отметить относительно большое количества β-ситостерина, сквалена, токоферолов, хлорофиллов, каротиноидов. Большинство из вышеприведенных являются активными антиоксидантами [27- 30].

Следует отметить, что семена олинок являются источником клетчатки (до 47% от сухого веса и белков до 17%). В составе масла, выделенного из семян, определено наличие олеиновой, линолевой кислот, токоферолов, сквалена в достаточно большом количестве. В семенах так же содержатся олеуропеин, деметилолеуропеин, лигistroзид, некоторые стеролы и нестероидные тритерпеноиды, минералы Fe, Zn, Mn, Cu, K, Ca, Mg, Na и др. [31,32].

В процессе получения оливкового масла образуется, т.н. оливковый жмых. Он состоит из оливкового масла ,воды, кожицы, мякоти, косточек олинок. На сегодняшний день считается, что основная ценность оливкового жмыха состоит в остаточном масле. При этом не учитывается, что он содержит различные биологически активные вещества, которые используются в косметике и космецевтике. По литературным данным, оливковый жмых, благодаря наличию в нем практически всех биологически активных веществ , содержащихся в олинках и перешедших в него с минимальными потерями, обладает антиоксидантной и антирадикальной, противовоспалительной и рядом других активностями [33-35]. Исходя из этих данных, жмых должен обладать достаточно высокой нативной фармакологической активностью. После обработки в роторном измельчителе жмых представляет собой пастообразную массу, которая должна достаточно легко солюбилизоваться с подобранной основой и наносится на кожу, обладая определенной степенью смываемости.

Заклучение. Биоактивные вещества из природных ресурсов привлекают все большее внимание, на основе растущих научных доказательств, подтверждающих их косметическую и космецевтическую эффективность, пользу для здоровья и профилактические свойства против различных заболеваний. Некоторые из этих веществ традиционно использовались, а другие будут все больше включаться в качестве активных ингредиентов в вещества функционального применения. Исходя из приводимых данных, разработаны многие варианты использования технологических операций для ускорения и упрощения технологических процессов. Разработаны и разрабатываются новые варианты получения различных косметических и лекарственных средств, заключающиеся в снижении количества стадий технологического цикла и упрощения процесса, с использованием максимального количества биологически активных соединений имеющих в определенных видах растительного сырья. При этом, наблюдаемая тенденция к созданию процессов с меньшим количеством потребляемой энергии, уменьшением

токсичности и производственных затрат, и как результат, более экономичных, проявляется практически во всех предлагаемых рецептурах и осуществляемых технологиях.

Использованная литература.

1. Abdullahi R Abubakar, Mainul Haque. Preparation of Medicinal Plants: Basic Extraction and Fractionation Procedures for Experimental Purposes. J.Pharm Bioallied Sci. 2020 Jan 29;12(1):1–10.
2. Aneta Krakowska-Sieprawska, Anna Kiełbasa, Katarzyna Rafińska, Magdalena Ligor, Bogusław Buszewski. Modern Methods of Pre-Treatment of Plant Material for the Extraction of Bioactive Compounds. Molecules. 2022 Jan 23;27(3):73.
3. S. S. Belokurov, I.B. Narkevich, E. V. Flisyuk, E. Kaukhova. Modern Extraction Methods for Medicinal Plant Raw Material (Review). Pharmaceutical Chemistry Journal, 2019. 53(11), p.51-57.
4. Chibuye Bitwell, Singh Sen Indra, Chimuka Luke, Maseka Kenneth Kakoma. A review of modern and conventional extraction techniques and their applications for extracting phytochemicals from plants. Scientific African. Volume 19, March 2023, e01585.
5. Ramon Bocker, Eric Keven Silva. Pulsed electric field assisted extraction of natural food pigments and colorings from plant matrices. Food Chemistry: X. Volume 15, 30 October 2022, 100398.
6. López-Salazar, H., Camacho-Díaz, B. H., Ocampo, M. L. A., and Jiménez-Aparicio, A. R. (2023). "Microwave-assisted extraction of functional compounds from plants: A Review," BioResources 18(3), 6614-6638.
7. Ying Li, Anne Sylvie Fabiano-Tixier, Maryline Abert Vian, Farid Chemat. Solvent-free microwave extraction of bioactive compounds provides a tool for green analytical chemistry. Trends in Analytical Chemistry, 2013, 47, pp.1-11.
8. Pascaline Aimee Uwineza, Agnieszka Waśkiewicz. Recent Advances in Supercritical Fluid Extraction of Natural Bioactive Compounds from Natural Plant Materials. Molecules. 2020 Aug 24;25(17):3847.
9. Laura Lomba, Cristina B. García, Pilar Ribat, Beatriz Gine et al.. Applications of Deep Eutectic Solvents Related to Health, Synthesis, and Extraction of Natural Based Chemicals Appl. Sci. 2021, 11(21), 10156.
10. Paulina Streimikyte, Pranas Viskelis, Jonas Viskelis Enzymes-Assisted Extraction of Plants for Sustainable and Functional Applications. Int J Mol Sci. 2022 Feb 21;23(4):235 -242.
11. Ozlem Coskun Separation techniques: Chromatography. North Clin Istanbul. 2016 Nov 11;3(2):156–160.
12. Nida Ijaz, Arjumand Iqbal Durrani, Saima Rubab, Saraj Bahadur. Formulation and characterization of Aloe vera gel and tomato powder containing cream. Acta Ecologica Sinica 2022, Volume 42, Issue 2, April 2022, Pages 34-42.
13. Sachin B. Somwanshi, Kiran S. Kudale, Ramdas T. Dolas et al.. Formulation and evaluation of cosmetic herbal face pack for glowing skin. International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy, 2017, 8(3):199-203.
14. Kalbaza Ahmed Yassine, Hemida Houari, Benchohra Mokhtar, Amara Karim et al.. A topical ointment formulation containing leaves' powder of Lawsonia inermis accelerate excision wound healing in Wistar rats. Vet World. 2020 Jul 7;13(7):1280–1289.

15. Anupriya Sundriya, Jasmeen Syan, Bhawana Bhatt, Yogendr Bahuguna and Chandra Shekher. Herbal Cosmetics: A Review on Herbal Face Pack. *Journal of Natural Sciences*, 2022, Vol.13 / Issue 75 /p.4996- 5003.
16. B. Greeshma Paul, T. Swetha Reddy, A Krishna Sailaja. Ayurveda Formulation of Herbal Face Pack to Treat Blemishes. *Innoriginal: International Journal of Sciences. Pharmaceutical. Archives / 2021 (March-April): Volume 8 Issue 2, p. 33- 33.*
17. Chelidze N. A., Yavich P. A., Churadze L. I. , Kakhetelidze M. B. The development of a technology of a medicinal cream, containing rhizomes of a White Cinquefoil Plant (*Potentilla Alba L.*) *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2020, Vol 9, Issue 5, p. 35- 41.
18. Dave, P, Patel, G., Patel, D., Patel, B., & Jani, R. Herbal face pack containing *Coffea arabica* Linn, *Myristica Fragrans* and *Lens Culinaris* as an antioxidant and antiseptic activity. *International Journal of Ayurvedic Medicine*, 2022, 13(3), p. 640–646.
19. Yogesh A. Chaudhari, Anuja G. Patil, Umesh A. Mahajan, Mr. Bhushan P. Patil Formulation And Evaluation Of Herbal Scrub Soap. *African Journal of Biomedical Research*. 2024 Vol. 27, p. 12389-1239.
20. Rekha Goukonde, Jagruti Rajput, Bhakti Bansod and Gajanan Sanap Formulation and evaluation of herbal scrub soap *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*, 2024, 18(03), p. 354–370.
21. Saniya S, Sada S, Sara S, Gaurav P, Rajejanak, Foorkan Fakki Formulation and Evaluation of Polyherbal Paper Scrub Soap for Skin Whitening. *International Journal of All Research Education & Scientific Methods*, 2024, V. 12., Issue 5, p.591-594.
22. Seaweed in skincare is incredible and versatile. *Helenatur*. <https://www.helenatur.com> › Blog.
23. Surabhi Josh, Roshani Kumari, Vivek N. Upasan Applications of Algae in Cosmetics: An Overview *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2018, Vol. 7, Issue 2, P. 1269 -1279.
24. Seaweed Powder: A Fresh Catch for Beauty Routines New Directions Aromatics <https://www.newdirectionaromatics.com> › blog › all-abo... 2021.
25. Edinson Yara-Varón, Ying Li, Mercè Balcells, Ramon Canela-Garayoa et al.. Vegetable Oils as Alternative Solvents for Green Oleo-Extraction, Purification and Formulation of Food and Natural Products .*Molecules*. 2017 Sep. 5;22(9):1474.
26. Julie Queffelec, William Beraud, Ma Dolores Torres, Herminia Dom. Advances in obtaining ready to use extracts with natural solvents. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. Volume 38, April 2024, 10147827.
27. Panagiota-Kyriaki Revelou, Marinos Xagoraris, Athanasia Alexandro poulou, Charalabos D. Kanakis et al.. Chemometric Study of Fatty Acid Composition of Virgin Olive Oil from Four Widespread Greek Cultivars. *Molecules*. 2021 Jul 8;26(14):4151.
28. Dimitrios E. Pavlidis, Maria Chrysanthi Kafentzi, Konstantina Rekoumi, Athanasia Koliadima et al.. Turn to the wild: A comprehensive review on the chemical composition of wild olive oil.. *Food Res. Int.*, 2024 November, Volume 196, 115038.
29. Mohamed Ayadi, Fathi Ben Amar. Fatty Acid Composition In Olive (*Olea europaea*. L) Oil of Progenies Obtained From Tunisian Cross Breeding Program. *Journal of Arid Arboriculture and Olive Growing*. 2022, Volume 1(1): p.11–23.

- 30.Cecilia Jimenez-Lopez, Maria Carpena, Catarina Lourenço-Lopes, Maria Gallardo-Gomez et al.. Bioactive Compounds and Quality of Extra Virgin Olive Oil .Foods. 2020, 28;9(8):1014.
- 31.Damián Maestri , Damián Barrionuevo ,Romina Bodoira, Adoración Zafra et al.. Nutritional profile and nutraceutical components of olive (*Olea europaea* L.) seeds J Food Sci Technol. 2019;56(9):4359-4370.
- 32.Walid Elfallehb, Majda Laajel, Imen Ennajeh et al.. Chemical Profiles and Antioxidant Activities of Leaf, Pulp, and Stone of Cultivated and Wild Olive Trees (*Olea Europaea* L.) International Journal of Fruit Science. 2020, Volume 20, Issue 3,p.350-370.
- 33.IRifat Mehdi, Salman Raza Naqvi, Abdul Ahad Khan, Asif Ali Mirani. Optimization of olive oil extraction from olive pomace using solvent extraction and response surface methodology analysis of oil yield. Fuel, 2023, Volume 348, 128633.
- 34.Maria Antónia Nunes, Josman Dantas Palmeira, Diana Melo, Susana Machado et al.. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of a New Olive Pomace Functional Ingredient. Pharmaceuticals (Basel), 2021;14(9):913.
- 35.Hefei Zhao, Yoonbin Kim, Roberto J. Avena-Bustillos, Nitin Nitin. Characterization of California olive pomace fractions and their in vitro antioxidant and antimicrobial activities. LWT., 2023 April, Volume 180, 114677.

On the possibility of using natural plant substances in their native form in cosmetics

Yavich P. A.*¹, Kakhetelidze M. B.², Kikalishvili B.Yu³.

¹Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Chief Researcher, Direction of BAA and Cosmetological Means Institute of Pharmacochemistry I. Kutateladze Tbilisi State Medical University ²Doctor of Pharmacy, Senior Researcher, Institute of Pharmacochemistry I. Kutateladze Tbilisi State Medical University; ³Doctor of Pharmacy, Chief Researcher, Institute of Pharmacochemistry I. Kutateladze Tbilisi State Medical University

Abstract.

The variants of technological operations used in the production of cosmetic, cosmeceutical and medicinal preparations are described. New trends used in their production are shown. At the same time, an approach based on reducing the number of stages of the technological cycle and simplifying the process is observed, along with the use of the maximum number of biologically active compounds available in certain types of plant raw materials. The tendency to create processes with less energy consumption, reduced production costs, more economical technologies is manifested in almost all proposed technologies.

Key words: Native, plant, algae, mineral, cosmetics, cosmeceuticals.

ბუნებრივი მცენარეული ნივთიერებების მათი ნატივური ფორმით კოსმეტიკაში გამოყენების შესაძლებლობის შესახებ

იავიჩი პავლე^{1*}, კახეთელიძე მზია², კიკალიშვილი ბელა³

¹ფარმაცევტულ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ი.ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის ბად-ის და კოსმეტოლოგიურ საშუალებათა მიმართულების მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი; ²ფარმაციის დოქტორი, თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ი.ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი; ³ფარმაციის დოქტორი, თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ი.ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი

რეზიუმე.

სტატიაში აღწერილია ტექნოლოგიური ოპერაციების ვარიანტები, რომლებიც გამოიყენება კოსმეტიკური, კოსმეცევტიკური და სამკურნალო პრეპარატების წარმოებაში. ნაჩვენებია მათ წარმოებაში გამოყენებული ახალი ტენდენციები. ამავედროულად, შეინიშნება ტექნოლოგიური ციკლის სტადიების რაოდენობის შემცირებასა და პროცესის გამარტივებაზე დაფუძნებული მიდგომები, მცენარეული ნედლეულის გარკვეულ სახეობებში არსებული ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მაქსიმალური რაოდენობის გამოყენებასთან ერთად. თითქმის ყველა შემოთავაზებულ ტექნოლოგიაში ვლინდება ნაკლები ენერგომოხმარების, წარმოების შემცირებული ხარჯებისა და უფრო ეკონომიური ტექნოლოგიების მქონე პროცესების შექმნის ტენდენციები.

საკვანძო სიტყვები. ნატივური, მცენარეული, წყალმცენარეები, მინერალური, კოსმეტიკა, კოსმეცევტიკა.

On the possibility of using seaweeds as raw materials for producing cosmetics and cosmeceuticals (Review).

*Yavich Pavel Abramovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Chief Researcher, Institute of Pharmacochimistry I. Kutateladze Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia;
P. Sarajishvili st 36 | Tbilisi, 0159; Georgia Tel: +995 592073188 E-mail p.iavichi@tsmu.edu

Kakhetelidze Mzia Bondoevna, Doctor of Pharmacy, Senior Researcher, Institute of Pharmacochimistry I. Kutateladze Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia;
P. Sarajishvili st 36 | Tbilisi, 0159; Georgia Tel: +995545763 E-mail m.kakhetelidze@tsmu.edu

Kikalishvili Bela Yurevna, Doctor of Pharmacy, Chief Researcher, Chairman of the Scientific Council of the Institute of Pharmacochimistry I. Kutateladze Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia
P. Sarajishvili st 36 | Tbilisi, 0159; Georgia Tel: +995 593319243 E-mail B.kikalishvili@tsmu.edu