

# Переработка растительного сырья – перспективный путь создания агропромышленных комплексов и развития экономики Республики Южная Осетия

Г.З. КАЗИЕВ<sup>1\*</sup>, Э.Е. НИФАНТЬЕВ<sup>2\*</sup>, М.П. КОРОТЕЕВ<sup>3\*</sup>,  
А.Г. ТЕЛЕШЕВ<sup>4\*</sup>, Т.С. КУХАРЕВА<sup>5\*</sup>, А.М. КОРОТЕЕВ<sup>6\*</sup>

*«В современном мире знания и инновации, человеческий интеллектуальный ресурс, новые высокие технологии – важнейшие и определяющие факторы выживания, устойчивого развития и процветания любой страны».*

С.К. Кулов

(Вестник ВНЦ. Т.8. № 3. 2008).

Вступая в XXI век, мировая экономика устремляется к переменам, ориентированным на накопление высокоинтеллектуального человеческого капитала и расширение высокотехнологичных форм производства. Главным инструментом становятся инновационные технологии и новая инвестиционная политика, которые сегодня начинают реализовывать все страны мира.

После признания независимости Республика Южная Осетия (РЮО) столкнулась с огромными экономическими и социальными проблемами, для решения которых требуются серьезный анализ состояния экономики и определение путей ее развития.

Проблемы обеспечения экономической безопасности РЮО как неперемного условия ее возрождения привлекают к себе все более пристальное внимание политических деятелей, ученых, самых широких слоев населения. В разработке концепции экономической безопасности весьма велика и ответственна роль науки. Причем речь идет не просто о словесных упражнениях в поиске красивых формул, различного рода классификациях опасностей – внешних и внутренних, долговременных и текущих. Принципиально важно раскрыть саму суть проблемы, выявить реальные угрозы, предложить надежные, эффективные методы их отражения. Как показывает мировой опыт, обеспечение экономической безопасности – это гарантия независимости страны, условие стабильности и эффективности жизнедеятельности общества, достижения успеха. Поэтому обеспечение экономической безопасности принадлежит к числу важнейших национальных приоритетов. Экономическая безопасность органически включена в систему

государственной безопасности вместе с такими ее слагаемыми, как обеспечение надежной обороноспособности страны, поддержание социального мира в обществе, защита от экологических бедствий. Здесь все взаимосвязано и одно направление дополняет другое: **не может быть военной безопасности при слабой и неэффективной экономике, как не может быть ни военной безопасности, ни эффективной экономики в обществе, раздираемом социальными и внутривнутриполитическими конфликтами.**

После долгих лет борьбы за независимость, когда республика была в экономической и политической изоляции, экономика, наука, инновационная сфера в ней оказались в запущенном и заброшенном положении, и, естественно, на сегодняшний день она не в состоянии поднять сразу многие направления. Поэтому целесообразно обеспечить концентрацию инвестиций и научно-технического потенциала на наиболее важных наукоемких направлениях, по которым уже имеются определенные научно обоснованные наработки.

Следует понимать, что копирование массового промышленного производства какой-либо известной продукции в РЮО всегда будет проигрышным вариантом в связи с отсутствием в республике экономической и политической стабильности, развитых производительных сил и производственных отношений. Но если речь пойдет о создании оригинальной продукции, основанной на традиционном для населения роде деятельности, то позиции могут оказаться достаточно прочными. Таковым может стать глубокая и безотходная переработка растительного сырья.

<sup>1\*</sup> Г.З. Казиев – д.х.н., профессор, зав. кафедрой физической и аналитической химии, декан химического факультета МПГУ.

<sup>2\*</sup> Э.Е. Нифантьев – член-корр. РАН, д.х.н., профессор, зав. кафедрой органической химии МПГУ.

<sup>3\*</sup> М.П. Коротеев – д.х.н., профессор кафедры органической химии МПГУ.

<sup>4\*</sup> А.Т.Телешев – д.х.н., профессор кафедры физической химии МПГУ.

<sup>5\*</sup> Т.С.Кухарева – к.х.н., доцент, профессор кафедры органической химии МПГУ.

<sup>6\*</sup> А.М. Коротеев – к.х.н., доцент кафедры органической химии МПГУ.

Концепцией развития этой программы должны быть определены следующие основные задачи:

- создание фундаментальных основ изучения и использования биологических систем, продуктов их жизнедеятельности, биотехнологических процессов;
- разработка безотходных, ресурсо- и энергосберегающих технологий по переработке возобновляемого биологического сырья, в том числе и биотехнологий, направленных на получение малотоннажной высококонкурентной продукции;
- создание малых инновационных предприятий и организация их поддержки;
- совершенствование инновационной инфраструктуры для распространения наукоемких технологий, защиты интеллектуальной собственности, продвижения продукции на рынок сбыта;
- развитие системы подготовки высококвалифицированных кадров в области науки и научно-го бизнеса.

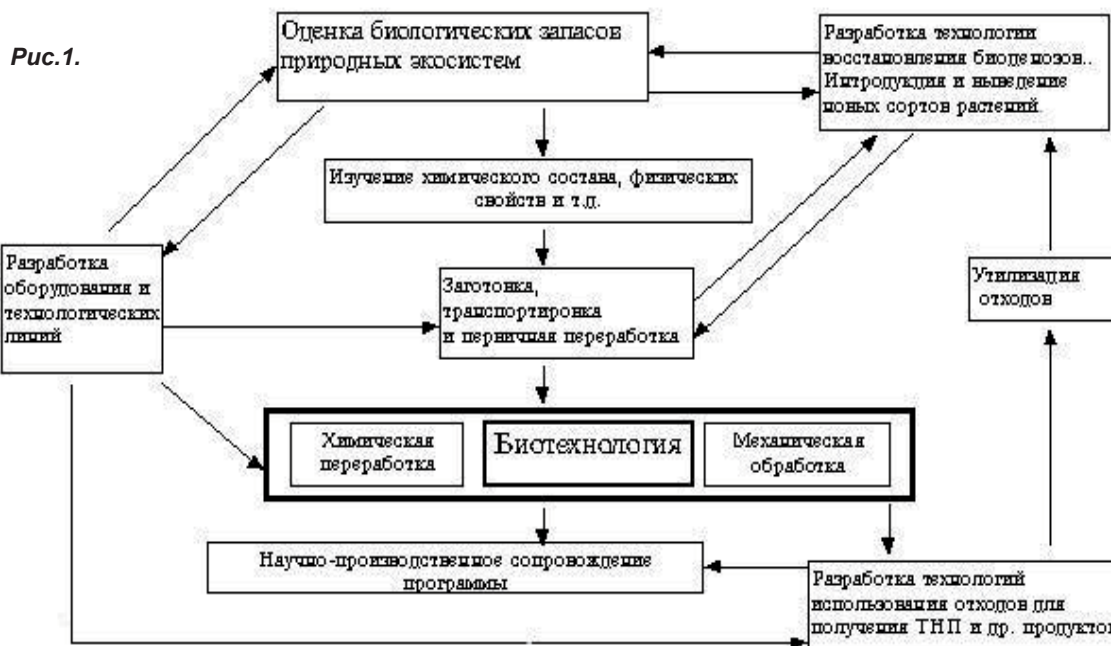
На *рис. 1* представлена технологическая схема выполнения данного проекта. Замкнутый цикл технологии выполнения определен тем, что программа ориентирована на использование продуктов жизнедеятельности биологических систем, т.е. возобновляемого сырья. На первом этапе осуществляется оценка биологических запасов природных экосистем, изучение химического состава, физических свойств. И только после выбора перспективного и ценного по комплексу параметров сырья, а также определения допустимых границ его использования, без ущерба для биогеоценоза, осуществляется заготовка, транспортировка и первичная переработка. Основ-

ным связующим звеном программы является биотехнология. Биотехнология, тонкий органический синтез занимают все более возрастающую роль в производстве антибиотиков, витаминов, БАДов, других лекарственных веществ и рассматриваются как мощный метод промышленного получения химикалиев, гарантирующий высокий выход и стереоселективность.

На химическом факультете Московского педагогического государственного университета (МПГУ) прикладными исследованиями по проблемам глубокой переработки возобновляемого растительного сырья мы занимаемся более 15 лет. Отсутствие до недавнего времени комплексного подхода к этой проблеме объясняется технологической сложностью объекта, недостаточной научной и экономической обоснованностью проектов.

Пример инновационного подхода к решению данной проблемы – создание на химическом факультете МПГУ экспериментальной лаборатории по проблемам безотходной и полной переработки возобновляемого растительного сырья. Основная задача, которая была поставлена перед лабораторией, – разработка энергосберегающей, наукоемкой, экологически чистой технологии выделения из растительного сырья и отходов его переработки продуктов, имеющих важное практическое значение для пищевой промышленности, сельского хозяйства, медицины, ветеринарии с использованием современных отечественных и зарубежных научных разработок.

Нами был использован созданный на базе Казанского авиационного завода универсальный



роторно-пульсационный аппарат (РПА). Аппарат в течение нескольких лет хорошо зарекомендовал себя в производстве различной продукции, как в химической, так и в пищевой промышленности. РПА может одновременно осуществлять функции гомогенизатора, диспергатора, коллоидной мельницы мокрого помола, нагревателя, центробежного насоса и пастеризатора. Уже это является чрезвычайно выгодным для производителя продукции, как по причине экономии денежных средств и энергозатрат, так и в связи с малой площадью (не более 1 кв. м), которую занимает РПА.

Используемый на химическом факультете РПА не имеет аналогов. Рабочими органами РПА являются титановые диски – два статора и находящийся между ними ротор, вращающийся со скоростью более 3 000 оборотов в минуту. На статорах и роторе имеются по 6 концентрических кругов, состоящих из прецизионно выточенных зубьев. Зазоры (между статором и ротором) – 0,1 мм. Минимальная величина зазора обеспечивает не только лучшее механическое измельчение твердых частиц или диспергирование жировых капель, но и лучшую кавитацию, когда циркулирующая в каналах ротора и статора жидкость периодически в течение очень коротких промежутков времени подвергается не только сверхвысоким давлениям, но и сверхрастяжениям. В результате жидкость в каналах «разрывается», а в местах разрыва образуются кавитационные пузырьки с высокой энергией. В дальнейшем эти микроскопические шаровые молнии «схлопываются», производя эффект микровзрыва, со всеми вытекающими последствиями для находящихся в кавитаторе частиц продукта или микроорганизмов.

Дополнительный гомогенизирующий эффект проявляется за счет акустической обработки продукта в РПА. Акустические достоинства титана по сравнению с нержавеющей сталью хорошо известны. Эти колебания с частотой до 25–27 кГц (низкочастотный ультразвук) передаются от вибрирующих статоров к обрабатываемому продукту, способствуя лучшему его измельчению или диспергированию. Таким образом, особенность и достоинство РПА состоит в том, что он сочетает в себе лучшие качества роторно-пульсационных аппаратов, ультразвуковых диспергаторов, механических гомогенизаторов и мельниц. РПА оказывается незаменимым в тех случаях, когда, например, нужно провести одновременное измельчение продукта растительного происхождения (в том числе содержащего прочные растительные волокна), а также провести одновременную высокоэффективную экстракцию ценных соединений. Создаваемые при работе РПА в его рабочих узлах специфические

эффекты позволяют достичь, наряду с диспергирующим эффектом, эффективной пастеризации (стерилизации) жидких сред при относительно низких температурах + 45 – +80 °С.

У нас имеется большой опыт по части испытаний и внедрения таких аппаратов в те производства, где используется растительное сырье. К ним относятся:

- обработка водно-зерновых замесов в спиртовой промышленности, что приводит к лучшей растворимости крахмала и, как следствие, значительной экономии тепловой энергии, расходуемой на разваривание, и увеличению выхода спирта до 105 % по сравнению с контролем;

- экстракция пектина из растительного сырья (амарант, свекловичный жом, яблочные выжимки); только с помощью РПА удается повысить выход пектина из единицы сырья почти в 2 раза;

- экстракция дигидрокверцетина из листовых опилок; количество проэкстрагированного продукта также в 2 раза превышает все другие известные в России способы промышленной экстракции этого соединения;

- производство пищевой продукции из соевых бобов, в том числе соевого молока, при этом, помимо достигаемого с помощью РПА прекрасного измельчения и текстурирования сырья, удается достичь максимальной органолептической идентичности полученных продуктов коровьему молоку и мясу (практически отсутствует вкус и запах сои);

- производство фруктовых конфитюров (используемых, в частности, в качестве наполнителей для йогуртов), аналогичных по качеству лучшим импортным – производства Греции и ФРГ.

За счет одновременной частичной пастеризации продукта, обрабатываемого с помощью РПА, удается сэкономить до 30 % тепловой энергии, используемой на стерилизацию при производстве фруктово-ягодных и овощных соков и пюре. У обработанных соков с мякотью коэффициент седиментации взвешенных частиц в несколько раз ниже, чем при использовании других марок промышленных гомогенизаторов. Улучшение органолептических свойств (вещества, содержащиеся в соке, лучше «вработываются» друг в друга, что приводит к отсутствию «выпирания» того или иного вкуса или запаха) резко повышает потребительские качества полученной продукции.

РПА позволяет высококачественно и целиком перерабатывать практически любые плоды, не содержащие твердые косточки: яблоки, груши, томаты, апельсины, виноград, смородину, клюкву и т.п.; при этом отсутствуют отходы производства (выход увеличивается до 110 % от контроля). Абсолютно все ценные вещества плода оказываются в произведенном продук-



Роторно-пульсационный аппарат



статор



ротор

Рис. 2. Вот как выглядит основной аппарат и его детали

те, причем степень их усвояемости организмом повышается на десятки процентов за счет перехода этих веществ из клеточного содержимого в водную фазу. При этом значительные средства экономятся за счет отсутствия необходимости закупать дополнительное оборудование для удаления или дополнительного измельчения кожуры, пленчатой камеры и семечек плода, а также получается дополнительная прибыль за счет значительной экономии на энергозатратах.

Свои исследования мы начали с переработки древесины. В нашей стране фраза «Лес – наше богатство» вошло в поговорку. Повторяя ее, мы не всегда полностью осознаем, насколько это действительно близко к истине. Запасы леса в России огромны, и если использовать их разумно и на основе экономически обоснованных показателей, то они могут служить нам бесконечно



Рис. 3. Сибирская лиственница

долго. Лиственница в Сибири составляет до 60 % всех хвойных запасов. Эта красавица могла бы стать символом России (рис. 3).

Мы предложили принципиально новый подход к разделению древесины лиственницы на компоненты с использованием роторно-пульсационного аппарата, описанного ранее, и оригинальных растворителей. В результате была определена процедура полной переработки отходов заготовки лиственницы с выделением четырех основных продуктов.

Первый – полисахарид арабиногалактан – эффективный препарат, стабилизирующий работоспособность человека. Второй – сильнейший биооксидант дигидрокверцетин (ДГК). Третий (условное название смолы) – этот продукт содержит набор терпенов и терпеноидов. Они находят широкое применение в парфюмерии и используются в качестве полупродукта в синтезе лекарственных препаратов.

Четвертый – «кавитированная древесина», представляющая собой целлюлозно-лигнинный композит и являющаяся основным (по массе) продуктом переработки. Это высокомолекулярный продукт наноразмерного характера, представляющий интерес как полифункциональный материал (рис.4) при создании экологически чистых строительных блоков, тепло- и звукоизоляторов.

На основе кавитированной древесины были созданы оригинальные фосфорсодержащие металлокомплексные катализаторы. Была разработана технология по синтезу углеродного сорбента для сбора разливов нефти и нефтепродуктов, на основе отходов лесопереработки (рис.5). По этой технологии в Ханты-Мансийске на базе леспромхоза был построен завод по получению технического углерода (патент РФ № 2118291).

В 60-х годах в г. Иркутске группой химиков, воз-



Рис.4. Материалы из кавитированной древесины

главляемой крупным специалистом в области лесохимии профессором Н.А. Тюкавкиной, было установлено, что в лиственнице содержится до 4 % сильнейшего антиоксиданта дигидрофлавоноидов (ДФК). Это самый большой показатель. Дигидрофлавоноид, или Taxifolin, впервые был обнаружен и выделен в чистом виде американскими учеными из сосны Дугласа в 1948 году.

Однако до настоящего времени не было оригинальных технологий промышленного получения этого препарата с высокой степенью чистоты, что делало его весьма дорогостоящим, более 1 000 евро за грамм 98-процентной чистоты. Разработанные и предложенные нами химико-технологические решения позволили в несколько раз снизить энергозатраты, увеличить процент выхода и чистоту ДФК. Эти работы защищены тремя патентами РФ (№ 6153271; № 2349317; № 2361871) и двумя заявками на изобретение: от 29.04.2009 г., вход. 022179, рег. 2009116184 и от 29.04.2009 г., вход. 022180, рег. 2009116185.

Основные принципы этой технологии легли в основу опытно-промышленной установки на базе НИИДРЕВ (г. Балабаново, Московская область) и завода по комплексной переработке древесины лиственницы в г. Благовещенске.

Следует отметить, что ДФК относится к ряду флавоноидов, которые составляют большой класс сложных гетероциклических соединений, широко распространенных в растительном мире, и обладают ярко выраженной биологической активностью, свойственной классическим витаминам. Сегодня они широко используются при лечении многих заболеваний кровеносных сосудов, гипертонии, кори, скарлатины, лучевой болезни и т.д. ДФК составляет основу хорошо известного препарата «КАПИЛАР» производства ОАО «ДИОД». Его скелет состоит из трех шестичленных колец, два из которых – ароматические, а третье, как правило, имеет пираноидную природу (рис. 6).

В настоящее время на нашем факультете проводятся инновационные научные исследования, имеющие важное народнохозяйственное



Рис.5. Углеродный сорбент по сбору разливов нефти и нефтепродуктов

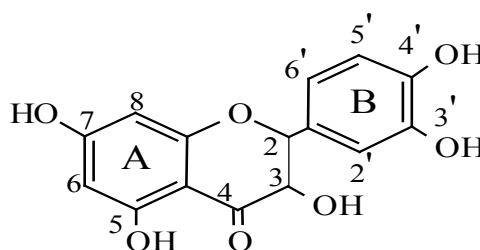


Рис. 6. Структура дигидрофлавоноидов

значение. Это разработка методов синтеза, получение и медико-биологические исследования новых соединений, а именно ароматических перацильных производных дигидрофлавоноидов, с более высокой степенью чистоты и повышенной биологической активностью. Были синтезированы и исследованы: пентаацетилсалицилат (I), пента-*p*-нитробензоат (II) и пентаникотинат (III) дигидрофлавоноидов (рис. 7).

Синтезированные соединения прошли испытания в Российской военно-медицинской академии. Результаты испытаний приведены в заявке на изобретение «Группа перацильных производных дигидрофлавоноидов, способ получения и применения» (заявка от 29.04.2009 г. Вход. 022178, рег. 2009116183).

Благодаря простоте используемых процессов синтеза и присущим им ярко выраженным противосто-

палительным свойствам заявляемые вещества могут найти широкое применение в медицинской практике и фармакологии.

Большое внимание мы уделили фосфорилированию ДФК и получению на его основе сера- и селенпроизводных соединений (рис. 8).

По данным онкологического центра РАМН, полученные препараты эффективно разрушают опухоли, не проявляя при этом токсичности для человека. Один из этих препаратов запатентован совместно с ГУРОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН (Патент РФ № 2349317 от 20 марта 2009 г.). Другой, более эффективный, подготовлен к патентованию.

Обладая уникальными биологическими свойствами, дигидрофлавоноид имеет один недостаток, это его плохая растворимость в воде при нормальной температуре. Нам удалось решить эту очень важную для медиков задачу. Мы смогли закапсулировать дигидрофлавоноид в полисахаридную оболочку (рис. 9) и получить новое водорастворимое комплексное соединение включения дигидрофлавоноидо- $\beta$ -циклодекстрин. Соединение было исследовано в институте биофизики клетки (ИБК) РАН (г. Пущино, Московская область) по программе: «Сравнительное исследование проницаемости биологических

мембран к дигидрокверцетину и его производным». Ниже приведена цитата из научного отчета института:

«Указанное соединение включения является полезным, потому что обладает повышенной водорастворимостью и, как следствие, пролонгированным действием в организме и устойчивостью при транспортировке в кровяном русле.

Установлено, что растворимость в воде выделенного нового супрамолекулярного соединения ( $\beta$ -циклодекстринодигидрокверцетина) по сравнению со свободным ДГК (0,3 г/л) и свободным  $\beta$ -циклодекстрином (18,5 г/л) заметно увеличивается и составляет 53,2 г/л.

Полученное соединение включения было изучено на сравнительную со свободным дигидрокверцетином скорость диффузии (проникновения) через бислой стандартных двухслойных липосом из яичного лецитина, которые являются хорошими моделями клеточных мембран. Установлено, что «невключенный» (индивидуальный) ДГК сильно связывается с мембранами и внутрь клеток практически не поступает. В то же время соединение ДГК с  $\beta$ -циклодекстрином в течение нескольких часов дозированно поступает в клетки, то есть является препаратом пролонгированного действия.

Наиболее показательным способом исследования проницаемости ДГК через биомембраны является определение его содержания в крови после перорального введения в желудок в виде пищевой добавки. Через 2,5–3 часа после введения чистого ДГК и его комплекса с  $\beta$ -циклодекстрином в плазме крови крыс был обнаружен ДГК только в случае использования препарата  $\beta$ -циклодекстрин + ДГК. Следовательно, введение указанного комплекса обеспечивает более эффективное проведение ДГК в кровяное русло.

Приведении чистого, несвязанного дигидрокверцетина в желудок крыс последний накапли-

вается в печени и при большой концентрации может вызывать аллергию и другие виды токсикации. В то же время ДГК в комплексе с  $\beta$ -циклодекстрином в печени не накапливается и не вызывает побочного токсического действия. Таким образом, использование соединения ДГК с  $\beta$ -циклодекстрином более перспективно в медикаментозном аспекте, чем использование чистого ДГК».

По данной работе получен патент РФ. Согласно литературным данным, ДГК содержится во многих растениях. В частности, в виноградных косточках и цитрусовой цедре, т.е. его можно получать из отходов виноделия, переработки цитрусовых и других растений.

Осенью 2009 года сотрудники химического факультета МПГУ, при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), Владикавказского научного центра и посольства Республики Южная Осетия в Москве, приступили к реализации проекта «Исследование природных источников важных биологически активных веществ, разработка новых методов выделения пищевых и лекарственных продуктов из доступного сырья». Целью проекта являлось исследование возобновляемого растительного сырья Республики Южная Осетия на содержание в нем практически значимых компонентов.

Растительный мир Осетии – это огромное хранилище экологически чистой биомассы, которая может стать основой современного биотехнологического производства по переработке растительного сырья. Создание такого производственного комплекса для РЮО – это возможность улучшения экономической ситуации за счет получения новых инновационных материалов и целого ряда биологически активных веществ, имеющих большой спрос на международном рынке, обладающих высокой рентабельностью и представляющих интерес для пищевой и парфюмерной промышленности, медицины, ветеринарии, сельского хозяйства.

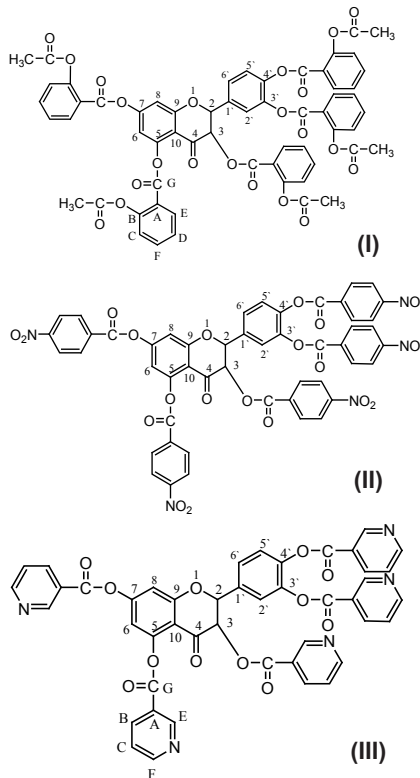


Рис. 7

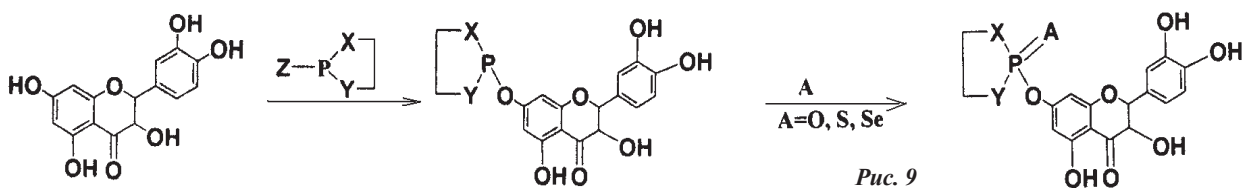
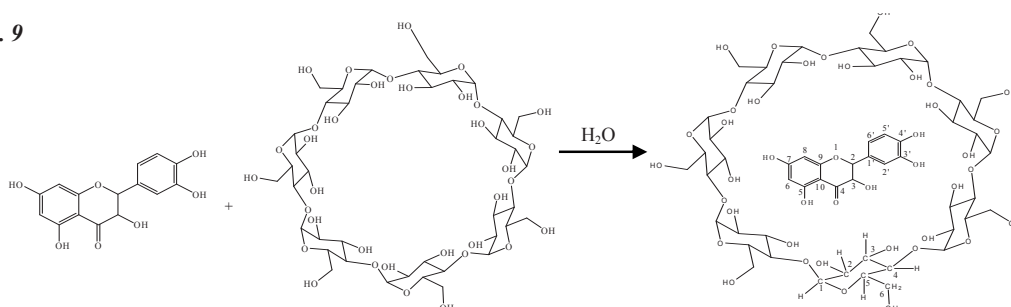


Рис. 9

Рис. 9



Современная экономика использования растительности как источника полезных для человека сырьевых и технических ресурсов характеризуется активным переходом от экстенсивного к интенсивному решению проблем ее развития. Так, хорошо известное использование растительности в пищевой, строительной индустриях, при производстве тепловой энергии в настоящее время интенсивно сопровождается принятием решений по вопросам внедрения безотходных технологий ее переработки. Однако в ряде регионов технологии комплексной безотходной переработки растительного сырья остаются практически неизвестными. Например, малоизвестной является комплексная глубокая переработка винограда, яблок и других видов растительного сырья в ценные биологически активные продукты. Так, более 80 % виноградных, яблочных выжимок используются исключительно в кормовых целях. А между тем растительное сырье, как и всякое прочее, дается не даром и должно использоваться полностью.

Рост интереса к отходам переработки растительного сырья как виду вторичного сырья обусловлен тем, что потенциальные объемы, например, виноградных, яблочных выжимок позволяют их классифицировать как промышленное сырье. Полное извлечение из него всех ценных компонентов (масла пищевого, фармакологического, косметологического и технического назначения, красителей, биологически активных веществ различного функционального назначения, кормового и пищевого белка, пектина, танина, фитина и др.) является одним из путей повышения рентабельности агропромышленной отрасли за счет расширения ассортимента и объема производимой продукции. Немаловажным является и экологический аспект. Объемы отходов, образующихся при переработке растительного сырья, таковы, что в сыром виде представляют серьезную угрозу для окружающей среды и требуют разработки эффективных путей их утилизации.

В качестве сырья первоначально нами были выбраны культурные растения, широко выращи-

ваемые в Южной Осетии (виноград, яблоки). Для исследования были отобраны по 20 кг отходов красного винограда сорта «Изабелла» и яблок сорта «Шафран». Сорта, наиболее распространенные в Цхинвальском и Джавском районах.

В результате проведенных исследований была разработана оригинальная энергосберегающая технология дезинтеграции растительного сырья с использованием современного роторно-пульсационного аппарата, описанного ранее, с последующей экстракцией практически значимых веществ оригинальными нетоксичными растворителями. Дополнительно нами были получены: гликозиды, органические кислоты, флавоноиды, дубильные вещества, эфирные масла, алкалоиды, пектины, терпены.

Технология позволяет высококачественно и целиком перерабатывать практически любые плоды, не содержащие твердые косточки: яблоки, груши, томаты, мандарины, виноград и т.п.; при этом отходы производства отсутствуют. Абсолютно все ценные вещества плода оказываются в произведенном продукте, причем степень их усвояемости организмом повышается на десятки процентов за счет перехода этих веществ из клеточного содержимого в водную фазу. При этом экономятся значительные средства за счет отсутствия необходимости закупать дополнительное оборудование для удаления или дополнительного измельчения кожуры, пленчатой камеры и семечек плода, а также получается дополнительная прибыль за счет значительной экономии на энергозатратах.

Данное решение позволило также проводить диспергирование сырья до частиц наноразмеров, что способствовало более полному извлечению целевых продуктов в энергосберегающих режимах (27 Мкал/ч с КПД 94 %).

Из виноградной выжимки было выделено: виноградное масло 10–15 %; твердый компонент биологически активных веществ 6–10 %; шрот 76–88 % в пересчете на сухую массу сырья.

Самым ходовым товаром из яблок является сок. А когда он выжат, то остаются, само собой, яблочные выжимки. Сказать, что им всегда находится применение, будет преуве-

личением. А в этих выжимках, как нетрудно догадаться, есть полезные для нас вещества. Мы изучили состав порошка, полученного из яблочных выжимок, и пришли к выводу, что он может служить ценным заменителем сахара, так как содержит поровну глюкозу и фруктозу. Кроме того, в отличие от сахара, в яблочном порошке есть и очень важные микрокомпоненты. Например, полезные для нас с вами три-терпеноиды, флавоноиды и микроэлементы. Журнал «Пищевая промышленность» (1980, № 2) поместил сообщение о яблочном порошке, уверяет, что это ценный диетический профилактический продукт. И его необходимо получать многими тоннами. А сок выжимают не только из яблок.

Нами из сухого яблочного жома было получено пектинсодержащих веществ до 12 % в пересчете на сухое сырье. Выделенные продукты тщательно анализируются, для чего используются самые современные физико-химические методы анализа и исследования веществ. Соответствующие приборы приобретены факультетом в рамках выполнения федеральной инновационной образовательной программы МПГУ и находятся в лабораториях химического факультета.

На *рис. 10* представлены продукты переработки отходов винограда, полученные нами, а также их аналоги австрийского производства: **a** – экстракция твердого биологически активного концентрат; **b** – виноградное масло; **c** – виноградное масло и биоэкстракт австрийского производства.

Спрос на эти продукты постоянно растет в связи с высокой антиоксидантной активностью фенолов винограда, радиопротекторными свойствами пектина. О спросе на продукцию говорит тот факт, что 1 г полифенолов винограда в препарате «Мега Про» (США) реализуется по цене 20 долларов, а 1 г пектина в препарате «Медопект» (Германия) – 0,2 доллара.

Комплексная, глубокая переработка возобновляемого растительного сырья является относительно новым направлением инновационной деятельности и становится наиболее актуальной в современных социально-экономических условиях. В связи с этим представляется целесообразным выделить в качестве первоочередного направления инновационной деятельности в рамках обозначенного приоритета проблему «Разработка и производство биологически активных пищевых продуктов реабилитационного и лечебно-профилактического назначения из возобновляемого растительного сырья и отходов их промышленной переработки».

Предлагаемые технологические решения переработки растительного сырья соответствуют современным мировым требованиям. В основу решений задач данного проекта положены разработанные и защищенные патентами технологические способы переработки растительного сырья: Патент РФ № 6153271 от 15 мая 2002 г.; Патент РФ № 2233858 от 10 августа 2004 г.; Патент РФ № 2361871 от 20 июля 2009 г.; Заявка от 29.04.2009 г. Вход. 022179, рег. 2009116184; Заявка от 29.04.2009 г. Вход. 022180, рег. 2009116185.

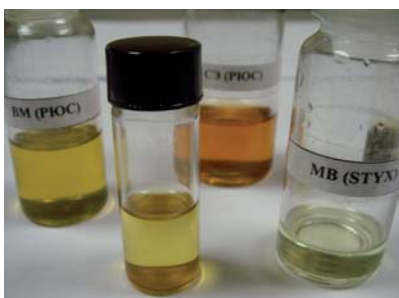
Благодаря этим работам реально может быть заложена основа современного агропромышленного комплекса в Республике Южная Осетия и создание на его базе конкурентоспособной отрасли экономики по производству пищевых продуктов, биологически активных веществ для медицины и косметики. Только нужна серьезная поддержка от государства и частного бизнеса.

Оживление инвестиционной и инновационной политики – это главное условие выхода региона из экономического кризиса и создания предпосылок для устойчивого развития социально ориентированной экономики. Овладение инновационными технологиями и создание на их базе новых прогрессивных производственных комплексов позволит обеспечить равновесное развитие экономики в едином рыночном порядке.

Оживление инвестиционной и инновационной политики – это главное условие выхода региона из экономического кризиса и создания предпосылок для устойчивого развития социально ориентированной экономики. Овладение инновационными технологиями и создание на их базе новых прогрессивных производственных комплексов позволит обеспечить равновесное развитие экономики в едином рыночном порядке.



a



b



c

Рис. 10