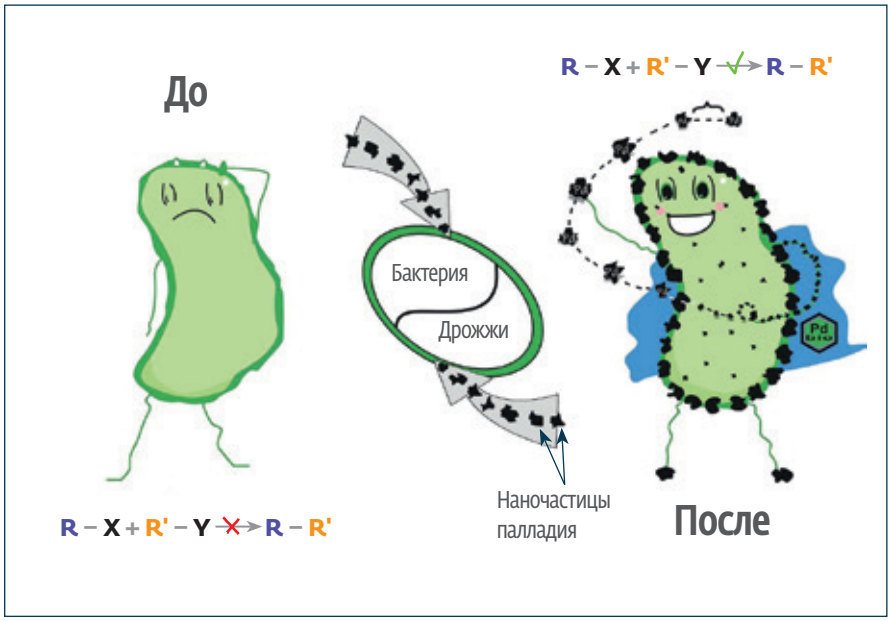
Бигибридные палладиевые катализаторы на основе аэробных бактерий



Реакции кросс-сочетания широко применяются в направленном синтезе различных веществ, включая фармацевтические препараты, синтетические углеводороды, красители, пестициды, полимерные материалы и многие другие. Наиболее распространенными катализаторами в этих реакциях являются катализаторы на основе палладия. Однако вследствие их высокой стоимости и частой невозможности многократного использования ведутся активные поиски новых регенерируемых палладиевых катализаторов.

Ученые из Тульского государственного университета (ТулГУ) совместно с коллегами из Института органической химии им. Н.Д.Зелинского РАН разработали новый катализатор для органического синтеза на основе живых микроорганизмов – аэробных бактерий и наночастиц палладия. В своем исследовании химики предложили использовать в качестве носителя для катализатора микроорганизмы Paracoccus yeei, штамм которых был выделен из активного ила. Ученые предположили, что эти бактерии способны биотрансформировать исходные соли Pd в наночастицы металла. Кроме того, клетки микроорганизмов, выделенные из активного ила, более устойчивы к различным загрязнителям, в том числе к токсичности органических веществ и растворителей. Бактерии Paracoccus yeei можно легко и в больших объемах получать в биореакторах. Авторы работы экспериментально установили, что наночастицы палладия концентрируются на поверхности бактериальных клеток, а также проникают во внутриклеточное пространство микроорганизмов. Этот процесс не требует дополнительных химических реакций и методов. Новый тип катализаторов оказался пригоден для проведения классических реакций кросс-сочетания, отличается низким расходом и высокой активностью. Микроорганизмы P. yeei оказались стабильным и инертным носителем наночастиц палладия, они не влияют на ход реакции и позволяют применять катализатор до пяти раз без потери эффективности. Новая разработка проста в производстве и может удешевить ряд процессов в химической промышленности.

Journal of Catalysis, 2024
DOI: 10.1016/j.jcat.2023.115238

GMP-лаборатория клеточных технологий

На базе филиала НМИЦ радиологии Минздрава России, в Медицинском радиологическом научном центре имени А.Ф.Цыба в Обнинске состоялось торжественное открытие инновационного научно-производственного комплекса клеточных технологий класса GMP, включая отделение трансплантации костного мозга, что особенно важно для лечения пациентов с онкологическими заболеваниями.

Одно из важнейших направлений работы центра – создание препаратов для CAR-T клеточной терапии, смысл которой в извлечении Т-лимфоцитов из организма пациента посредством афереза – технологии, разделяющей кровь на компоненты для получения определенного количества лимфоцитов. Следующий этап – их модификация, чтобы они могли распознавать и атаковать опухолевые клетки, и они вводятся обратно в организм пациента. Этот метод лечения относится к иммунотерапии и отличается индивидуальным подходом. Применяется при лейкозах и лимфомах.

В центре будут создавать противоопухолевые (онколитические) и дендритно-клеточные вакцины на основе опухолевого материала пациента, которые также усиливают иммунный ответ организма. В России данный метод лечения применяется очень редко, однако с открытием центра есть надежда на изменение этой ситуации.

Помимо CAR-T, методы клеточной терапии используют также в регенеративной медицине (метод восстановления поврежденной или травмированной ткани) и тканевой инженерии. Стволовые клетки и клетки-предшественники способны поддерживать свою популяцию и превращаться в специализированные клетки с разными функциями. Их можно выделять из различных тканей организма, культивировать, а затем либо вводить в организм, либо использовать для тканевой инженерии. Биомедицинские клеточные продукты широко применяются при повреждении хрящевой поверхности суставов, для восстановления роговицы, в лечении сердечно-сосудистых заболеваний, позволяют существенно снизить уровень инвалидизации, улучшить качество жизни пациентов.

www.pharmmedprom.ru

Компактная ядерная батарея

В Китае компания Betavolt создала первую в мире компактную ядерную батарею, которая может проработать 50 лет. Миниатюрный модуль размером 15 × 15 × 5 мм вмещает 63 изотопа. Батарея работает путем преобразования энергии, выделяемой при распаде изотопов, выдает мощность 100 микроватт и напряжение 3 В. При этом в 2025 году компания рассчитывает выпустить устройство мощностью 1 Вт.

Батарея способна работать при температурах от −60 до 120 °C. После распада ее основа превращается в стабильный изотоп меди. Сейчас разработка проходит пилотные испытания, в дальнейшем компания рассчитывает начать серийное производство. Основное преимущество состоит в том, что ни жара, ни холод не могут нанести вред радионуклидной батарее. Создатели утверждают, что новая батарея относительно безопасна для человека. Радиоактивный изотоп никеля, никель-63 (период полураспада 100 лет), входящий в состав батареи, получают из никеля-62, это один из природных изотопов никеля. Его единственное излучение – мягкое бета-излучение, то есть эмиссия электронов. Так как энергия этих электронов не очень большая, то и проникающая способность у них невелика и не распространяется за стенки батарейки. Однако вскрывать батарею категорически запрещено.

Разработчики утверждают, что при последовательном соединении модулей из них можно создавать батареи для смартфонов или дронов. При этом такие устройства смогут годами работать без подзарядки.

В настоящее время батарейка проходит пилотные испытания, по окончании которых компания Betavolt планирует запустить ее в серийное производство.

www.independent.co.uk

Амфифильные частицы куркумин/поливинилпирролидон в лечении рака

Куркумин – природный полифенол, содержащийся в куркуме. Он обладает широким спектром фармакологической активности – антипролиферативной, антиоксидантной, противовоспалительной, иммуномодулирующей. Однако его использование ограничено плохой растворимостью в воде, низкой биодоступностью и плохой устойчивостью на воздухе и под действием УФ-излучения.

Для преодоления трудностей, связанных с практическим применением куркумина как противоопухолевого препарата, коллективом ученых из РХТУ, ИБХ РАН МГУ, НМИЦ онкологии имени Н.Н.Блохина и РУДН разработан наноразмерный носитель лекарства на основе модифицированного амфифильного (имеющего гидрофобную и гидрофильную части молекулы) поливинилпирролидона (ПВП). С фармацевтической точки зрения он известен благодаря растворимости практически во всех растворителях, сродству к гидрофобным и гидрофильным поверхностям, способности образовывать комплексы с высокой биодоступностью и биосовместимостью. ПВП широко используется в медицине как антисептик в сочетании с йодом и как компонент растворов для контактных линз, а также включен в базу данных FDA неактивных ингредиентов для использования в фармацевтических продуктах для перорального, местного и инъекционного применения.

Новые наночастицы ПВП/куркумин были получены методом испарения растворителя и полностью охарактеризованы. Средний размер частиц составил 200 нм, ζ-потенциал −4 мВ.

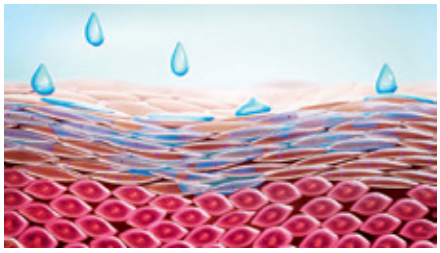
Гидрофильные части модифицированных амфифильных макромолекул ПВП образуют внешнюю оболочку наночастицы, при этом получается устойчивая, водорастворимая суспензия лекарственного препарата. Лабораторные испытания также подтвердили коллоидную устойчивость суспензии и пролонгированный профиль выделения куркумина в средах, имитирующих жидкости пищеварительной системы, что делает такую методику адресной доставки терапевтических и диагностических агентов крайне перспективной.

Кроме того, в ходе исследования было установлено, что полученный препарат полностью безопасен и нетоксичен по отношению к здоровым клеткам организма и эффективен против клеток глиобластомы.

По словам авторов, в дальнейшем планируется прикрепить на поверхность полученных наночастиц новый оригинальный противоопухолевый препарат белковой природы для достижения синергетического терапевтического эффекта в сочетании с куркумином и адресной доставки всей системы к опухоли в организме, не затрагивая здоровые клетки.

Pharmaceutics 2024
DOI:10.3390/pharmaceutics16010008

Мониторинг обезвоживания кожи с помощью оптической спектроскопии



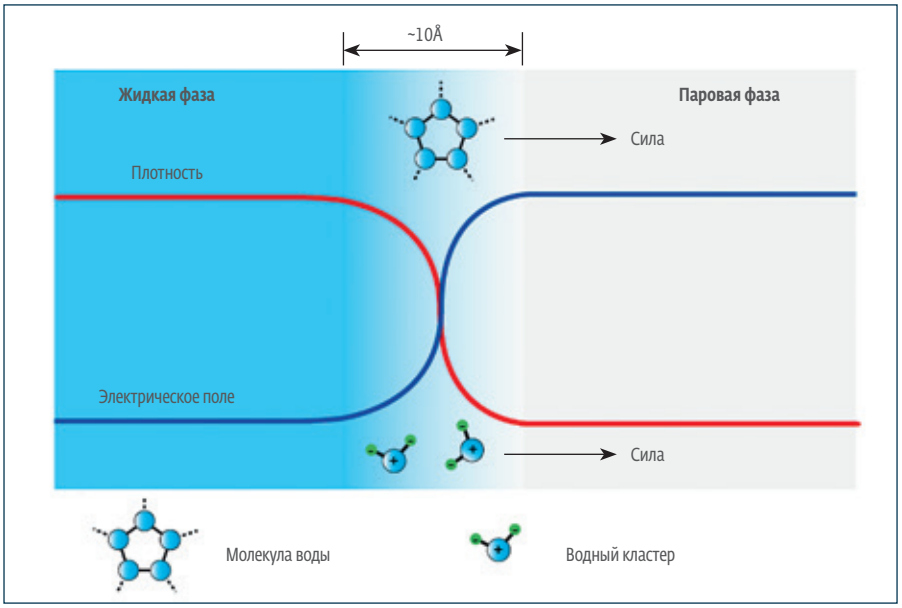
Вода в организме человека выполняет жизненно важные функции: от регуляции температуры тела и транспорта питательных веществ до поддержания метаболических процессов в клетках. Недостаточное потребление жидкости может привести к обезвоживанию, что негативно сказывается на работе всех систем организма, а длительная дегидратация приводит к летальному исходу. Существующие методы определения содержания воды в организме, такие как взвешивание и анализ биожидкостей (кровь, слюна и др.), не подходят для быстрого и точного анализа состояния гидратации.

Ученые с физического факультета в сотрудничестве с коллегами из Университетской клиники (МНОЦ МГУ) провели исследование, направленное на изучение процесса дегидратации организма человека с использованием пространственно-разрешенной спектроскопии диффузного отражения. Оценка уровня гидратации велась по величине оптического поглощения воды в коже. Была обнаружена корреляция между уменьшением массы тела и уровнем гидратации кожи: потеря массы тела на 1% соответствует снижению гидратации кожи на 10%. Тепловые нагрузки влекут за собой монотонное снижение относительной концентрации воды без восстановления, что указывает на продолжительное обезвоживание кожи после прекращения воздействия высоких температур. Физическая активность приводит к более заметным изменениям содержания воды: первые 20 минут бега понижают уровень содержания воды на 10%, после чего фиксируется его восстановление до контрольного уровня. Таким образом, организм способен компенсировать потерю жидкости во время кратковременных физических нагрузок. Наиболее существенное снижение уровня гидратации (до 30%) наблюдалось при диуретической терапии добровольцев с диагностированным отечным синдромом.

Полученные результаты доказывают, что оптическая спектроскопия является удобным неинвазивным инструментом для оценки уровня гидратации организма. Ученые надеются, что их разработка станет основой для создания портативных устройств для мониторинга гидратации кожи, которые найдут применение в клинической практике и спортивной медицине.

Journal of Biophotonics, 2024
DOI: 10.1002/jbio.202300509

Фотомолекулярный эффект, приводящий к испарению воды



Вода очень мало поглощает солнечный свет в видимом спектре, глубина проникновения света с длиной волны 0,5 мкм достигает около 40 м, и испарение в этом случае происходит очень малоинтенсивно. Изучая свойства гидрогелей на основе поливинилового спирта (ПВС), американские ученые заметили, что испарение воды с его поверхности протекает аномально интенсивно даже при солнечном свете.

В экспериментах контейнер с гидрогелем ПВС помещали на весы и освещали светом разной длины волны. После чего измеряли температуру над поверхностью гидрогеля и массу, которую он потерял в результате испарения. Чтобы исключить влияние тепла на систему, лампы были помещены за теплонепроницаемыми экранами. Оказалось, что вода быстрее испаряется с поверхности гидрогеля под действием света, чем под воздействием тепла. Скорость испарения зависит от длины волны света и достигает максимума при 500–565 нм (зеленый свет). Проведение эксперимента при отсутствии источника света с использованием электричества для нагрева материала показало, что несмотря на то, что тепловая мощность была такой же, как и в первом опыте, количество испаряющейся воды не превысило тепловой предел. Эти данные подтвердили, что именно свет был причиной дополнительного испарения. Исследования продемонстрировали существование фотомолекулярного эффекта: фотоны отщепляют кластеры воды от приповерхностной области гидрогеля. Фотомолекулярное испарение может быть внутренним и внешним, но пока ученые изучили только внешний эффект, который приводит к увеличению скорости испарения выше предела термического испарения.

Найденный эффект ученые планируют использовать для повышения эффективности систем опреснения, работающих на солнечной энергии, а также в прогнозировании изменений климата.

Applied Physical Sciences, 2023
DOI: 10.1073/pnas.231275112

ЛАБОРАТОРНОЕ И УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКИ

30-летний опыт
проектирования и оснащения лабораторий

Крисмас®

christmas-plus.ru
крисмас.рф
shop.christmas-plus.ru

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001

- **Оборудование для газового анализа, анализа воды (в том числе котловой), почвы, нефти и нефтепродуктов, санитарно-пищевого контроля**
- **Лаборатории химического контроля и разведки**
- **Судовые лаборатории**
- **Лабораторное оборудование и приборы**
- **Передвижные (мобильные) лаборатории**
- **Лабораторная, офисная мебель**
- **Нормативно-методические и справочные документы**

ГАРАНТИЙНОЕ И ПОСТГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
РАССРОЧКА ОПЛАТЫ
МИНИМАЛЬНЫЕ СРОКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Группа компаний «Крисмас» является российским производителем.

Вся продукция производится из отечественного сырья и комплектующих, что обеспечивает выгодные для покупателей цены. Оборудование ГК «Крисмас» – гарантия минимальных затрат при достаточной достоверности результатов химического анализа.

ПРЕИМУЩЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ ГК «КРИСМАС»:

- простое в использовании;
- портативное и удобное для переноски;
- не потребляет электроэнергию.

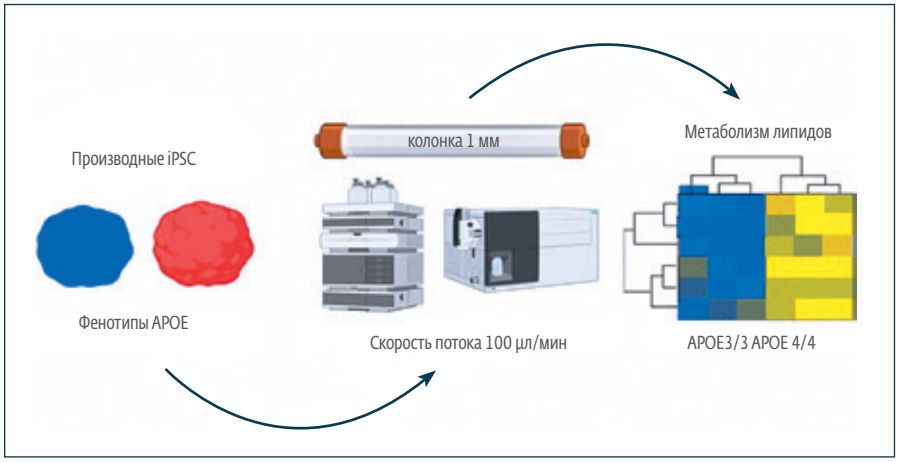
Имеет сертификаты соответствия. Полностью соответствует требованиям нормативных документов.

191119 Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, дом 6
Тел./факс: +7 (812) 575-50-81, 575-55-43, 575-54-07, 575-57-91
8 (800) 302-92-25 – звонок по России бесплатный
Факс: (812) 325-34-79
E-mail: info@christmas-plus.ru
Сайты: shop.christmas-plus.ru, christmas-plus.ru, крисмас.рф, center-souz.ru

Эксклюзивный дилер в Москве:
127247 Москва,
Дмитровское шоссе, д. 96, корп. 2
Тел.: +7 (917) 579-66-02
E-mail: n-chernyh@christmas-plus.ru
Сайт: ecologlab.ru

интернет-магазин Крисмас
shop.christmas-plus.ru

Высокопроизводительная микропоточная ЖХ-МС для исследования фенотипов



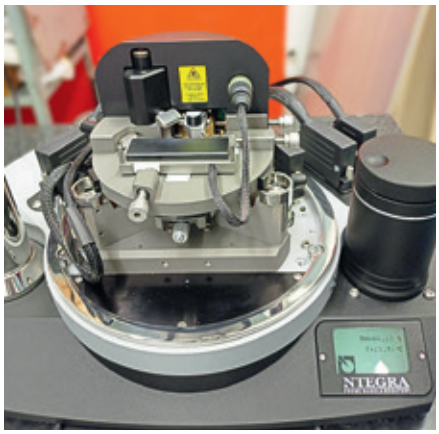
Липиды являются одним из основных компонентов клеточных мембран, выполняют барьерную или структурно-регуляторную функцию, что позволяет клеткам сохранять постоянство внутренней среды. Также липиды и их производные являются важнейшими участниками цепей переноса регуляторных сигналов, определяя так называемую регуляторно-сигнальную функцию организма.

Липидомика – идентификация и количественное измерение липидов биологического объекта. Она используется при создании специфичных для пациента моделей различных труднодиагностируемых заболеваний (например, болезни Альцгеймера) и позволяет исследовать фенотип заболевания in vitro. Современные исследования в области липидомики направлены на профилирование сотен видов липидов из биологических образцов для изучения липидного гомеостаза и определения биомаркеров. Основным методом изучения является стандартная проточная жидкостная хроматография (250–600 мкл/мл), сопряженная с масс-спектрометрией (МС). Однако для образцов небольшого объема и миниатюризации приборов все чаще применяется микропоточная хроматография в сочетании с МС.

Группа чешских ученых продемонстрировала возможность использования в липидомике микропоточной жидкостной хроматографии, сопряженной с масс-спектрометрией (микроЖХ-МС/МС). Оптимизировав систему микроЖХ-МС/МС с использованием колонки с внутренним диаметром 1 × 100 мм со скоростью потока 100 мкл/мин, соединенную с тройным квадрупольным масс-спектрометром, ученые достигли высокопроизводительного разделения в 4 раза более полного, чем при традиционных методах ЖХ-МС. В течение 15-минутного анализа удалось количественно определить 351 вид липидов из одного церебрального органоида, полученного из индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК). Для доказательства воспроизводимости разделения микропотоков ученые вводили 303 образца в течение 75 часов. Был проведен микроЖХ-МС/МС-анализ церебрального органоида ИПСК, полученного от пациента с болезнью Альцгеймера, который выявил дифференцированный липидный метаболизм в зависимости от фенотипа APOE (E3/3 против E4/4). Такое микропотоковое разделение является эффективным методом и показывает высокую производительность и точность, необходимую для рутинных клинических или биомедицинских приложений.

Anal. Chem. 2024
DOI:10.1021/acs.analchem.3c02652

Атомно-силовой микроскоп Ntegra Prima



Российской компанией ООО "НОВА СПб" произведен многофункциональный атомно-силовой микроскоп Ntegra Prima, позволяющий проводить более 40 видов различных исследований. В Ntegra Prima реализовано несколько способов сканирования: сканирование образцом, сканирование зондом и двойное сканирование. Система идеально подходит как для исследования небольших образцов со сверхвысоким разрешением, так и крупных образцов в диапазонах сканирования до 100 × 100 × 10 мкм. Уникальный режим DualScan позволяет проводить измерения в полях большого размера (200 × 200 мкм в горизонтальной плоскости и 22 мкм в вертикальном направлении), это используется при исследовании живых клеток и компонентов микроэлектромеханических систем. Встроенные трехосевые емкостные датчики управления с обратной связью отслеживают реальное смещение сканера и компенсируют неизбежные недостатки пьезокерамики, такие как нелинейность, ползучесть и гистерезис.

В Институте физики полупроводников им. А.В.Ржанова СО РАН с помощью Ntegra Prima исследуют свойства пироэлектриков – соединений ниобата бария-стронция, перспективных для создания инфракрасных фотоприемников, а также ферромагнетиков, на основе которых можно сделать эффективный детектор спина электронов. Пироэлектрики интересны для создания детекторов теплового излучения, которые могут работать во всем инфракрасном и даже в терагерцовом диапазоне. Детекторы терагерцового излучения используются для новых систем связи (6G, 7G), в медицине, для неразрушающего контроля качества материалов, в досмотровых системах безопасности. Атомно-силовой микроскоп позволяет оценить ключевые характеристики соединений: пироэлектрический и пьезоэлектрический отклик, контактную разность потенциалов, морфологию поверхности.

Также прибор может быть использован для постростового контроля качества новых полупроводниковых материалов. Микроскоп позволяет измерять контактную разность потенциалов, по которой можно определить границы разных материалов, их неоднородности, а также электрофизические характеристики.

www.isp.nsc.ru

Инновация для очистки выбросов газотурбинных установок

Газотурбинные установки превращают энергию входящего воздуха в механическую работу вала, тем самым обеспечивая движение электрогенератора. Они широко применяются на электростанциях в качестве дополнительного источника энергии. Однако при их работе происходят большие выбросы оксидов азота и других продуктов сгорания. Сейчас в атмосферу в год выбрасывается 140 тысяч тонн оксидов азота. Согласно экологической политике России его концентрация в выхлопных газах не должна превышать 30 мг/м^3. Однако ни одна газотурбинная установка не может обеспечить соблюдение таких норм.

В России для очистки выбросов газотурбинных установок применяют метод сухого подавления оксидов азота с помощью специальных встроенных камер сгорания. Но этот способ возможен только в установках нового поколения, где наличие таких камер предусмотрено сразу при их производстве.

Ученые Пермского национального исследовательского политехнического университета предлагают систему селективного каталитического восстановления. Метод заключается в том, что помимо реагентов используют катализаторы, которые многократно усиливают эффект очистки, снижают расходы реагентов и температуру, повышают стабильность процесса. Это подходит и для уже действующих, и для газотурбинных двигателей нового поколения. При таком способе идет химическое восстановление газов с помощью реагентов (мочевина, раствор аммиака) до простейших составляющих – паров воды, углекислого газа, азота. Реагент вводится в поток дымовых газов до катализатора, на поверхности которого происходит очищение. Ученые определили концентрации оксидов азота на разных режимах работы газотурбинной установки до и после системы восстановления, меняя расход реагентов. Все теоретические и экспериментальные исследования подтвердили 100% эффективность очистки выхлопных газов от оксидов азота при применении системы восстановления на режиме 0,5 мощности установки. Ученые отмечают, что чем выше расход реагента, тем лучше эффективность. Также при увеличении частоты вращения турбины улучшается результат, если использовать в качестве реагента раствор аммиака, и ухудшается при использовании мочевины.

Исследователи надеются, что их разработка поможет снизить степень загрязнения окружающей среды токсичными отходами производств.

www.pstu.ru

Консерванты нового поколения

Консерванты – это пищевые добавки, которые увеличивают срок хранения продуктов, защищая их от порчи, вызываемой микроорганизмами (бактериями, дрожжами, плесенью). Консерванты, которые допускается применять в пищевой промышленности, делятся на две большие группы: натуральные и синтетические.

Ученые из Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий (СФНЦА) РАН продемонстрировали возможность использования в качестве натурального консерванта нового поколения белки-биоцины, которые выделяют разные штаммы бактерий. Способность биоцинов избирательно поражать болезнетворные бактерии, например листерию или сальмонеллу, известна, однако в России до сих пор не существует базы данных бактерий и характеристик выделяемых ей белков.

После термической обработки продукта биоцин превращается в обычный белок, что позволяет получить чистый продукт, не содержащий консервантов или посторонней микрофлоры, в отличие от химических консервантов, которые устойчивы к высоким температурам. Стоимость синтеза биоцинов сопоставима с химическим консервантом, и его можно проводить как в лаборатории, так и на производстве.

В сотрудничестве с крупным агрохолдингом в Татарстане были успешно созданы пробные партии колбасы с использованием белков-биоцинов в качестве консервантов. Образцы продукции передали для испытания на мясоперерабатывающие предприятия, и они получили высокие оценки производственников. В настоящее время ученые работают над сбором полной базы данных о штаммах бактерий, выделяющих биоцин, и выбором белков или их комплексов для создания консерванта. В следующем году в СФНЦА РАН планируется разработать композиции из различных биоцинов и провести исследование на партиях колбасных изделий, таких как сыровяленые и сырокопченые колбасы, сосиски и сыры.

www.sfsca.ru