

- Триходермин – грибной препарат для борьбы с корневыми гнилями картофеля, сахарной свеклы и других овощных культур.

В области ветеринарии

- Лактовит – лечебно-профилактический препарат на основе молочнокислых и пропионовокислых бактерий для профилактики колибактериоза и сальмонеллеза молодняка сельскохозяйственных животных и птиц.

В области здравоохранения

- Розеофунгин – широкоспектральный противогрибковый полиеновый антибиотик для лечения глубоких и поверхностных микозов. Спектр действия данного антибиотика значительно шире известных противогрибковых препаратов.

- Плантафермин – лечебно-профилактический препарат на основе молочнокислых и бифидобактерий. Предназначен для лечения и профилактики дисбактериозов различной этиологии, воспалительных и инфекционных заболеваний желудочно-кишечного и урогенитального трактов.

- Полилактобак – пробиотик, составленный из ассоциации молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Испытан для лечения больных доброкачественной гипертензией предстательной железы 1 и 2 степени, осложненной после катеризации воспалением нижних мочевых путей. Применение препарата повышает эффективность стандартного антибактериального лечения в 2,5 – 3,7 раза.

- Ферментированный свекольный сок – продукт для диетического и лечебного питания. Обладает положительной терапевтической эффективностью при лечении хронических заболеваний: гастрита, энтероколита, гепатита, холецистита. Может быть использован в комплексной терапии при желудочно-кишечных, сердечно-сосудистых и злокачественных заболеваниях, а также при диабете, атеросклерозе.

В соответствии в Указом Президента Республики Казахстан от 17 ноября 2011 года №176 работе «Технология создания и организация производства биопрепаратов «Казбиосил», «Ризовит-АКС», «Бакойл-KZ» для сельского хозяйства и охраны окружающей среды», представленной Институтом микробиологии и вирусологии, авторами которой являются Саданов Аманкелди Курбанович, Айткельдиева Светлана Айткельдиновна, Гаврилова Нина Николаевна, Ратникова Ирина Александровна и другие, присуждена Государственная премия в области науки и техники. Эти препараты широко внедряются в Республике Казахстан.

Таким образом, Майя Хажетдиновна как человек, отдавший много сил как в области научных изысканий, так и в подготовке кадров высокой квалификации для Института микробиологии и вирусологии, внесла достойный вклад в его процветание.

3. А. Мансуров

НАНОТЕХНОЛОГИИ: 20 ЛЕТНЯЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Рассмотрены основные направления и разработки в области нанотехнологий в Институте проблем горения. Значимость и перспективность полученных результатов определяется их признанием и внедрением на предприятиях Республики Казахстан. Представлены инновационные разработки в области наноматериалов различного функционального назначения на основе исследований карбонизации отходов растительного сырья, проведенных в Институте проблем горения за последние 20 лет в области сельского хозяйства и медицины.

Шигаева Майя Хажетдиновна – известный в Казахстане и странах дальнего и ближнего зарубежья ученый в области микробиологии. В 1949 г. окончила лечебный факультет Казахского государственного медицинского института им. В.М. Молотова. Трудовая деятельность академика Шигаевой М.Х. в Казахском национальном университете аль-Фараби началась в 1972 г. заведующим кафедрой, деканом биологического факультета. Свой юбилей Майя Хажетдиновна встречает в расцвете своей славы, в кругу близких родных, коллег, учеников, которым она дала путевку в жизнь, открыв двери в увлекательный мир Науки! Академик Шигаева М.Х. – человек удивительной научной судьбы, ее научные интересы находятся на стыке биологии и медицины, а в последнее время нанобиотехнологии, неудивительно, что тематика конференции, посвященная юбилару, включает и секции нанотехнологии.

Ниже представлены последние инновационные разработки ИПГ в области биологии, сельского хозяйства и медицины.

Разработаны наноструктурированные материалы, имеющие практическое значение в качестве сорбентов для:

- селективного выделения биостимулятора фузикококцина;

- очистки крови (в частности, от липидо-полисахаридов);
- детоксикации организма энтеросорбцией.

20 лет назад при изучении образования каталитического углерода на хромитовом шламе были получены углеродные нанотрубки рис. 1. Наблюдается образование нескольких УНТ из одного источника – явление октопус [1].



Рисунок 1. Электронные микрофотография углеродных нанотрубок полученных при изучении образования каталитического углерода на хромитовом шламе

Одним из приоритетных направлений является создание наноконпозиционных систем. Большое внимание уделяется синтезу углеродных наноматериалов различного назначения, в частности, высокоэффективных и доступных углерод-содержащих сорбентов, которые могут быть использованы для очистки промышленных выбросов от сероводорода, оксидов серы и азота, а также стоков от загрязнений фенолами и другими органическими соединениями. Перспективным сырьем при получении таких углеродных композиционных систем является ежегодно возобновляемые отходы сельхоз продукции (виноградные, абрикосовые косточки, рисовая шелуха) с широким спектром их применения.

Полученные наноструктурированные материалы используются в качестве сорбентов для очистки промышленных сточных вод и питьевой воды от ионов тяжелых металлов и органических примесей, для извлечения благородных металлов, в качестве катализаторов гидроочистки и гидрообессеривания для облагораживания бензинов, для получения олефинов и ароматических соединений из бытового газа и газовых промышленных выбросов. Синтезированные углеродные наносорбенты были испытаны для очистки и выделения физиологически активного вещества цитокинина из сложной смеси. Изучено действие их в качестве медиаторов на повышение стрессоустойчивости важнейших злаковых культур Казахстана ин всхожесть семян пшеницы в условия засоления почвы.

Разработка нового материала для детоксикации крови и организма (ИНГО-1 и ИНГО-2) [1-3].

Задачей технического решения является разработка способа получения из растительного сырья мезопористого углеродного сорбента, применяемого в качестве гемосорбента, отвечающего следующим требованиям: высокая степень химической чистоты; высокая сорбционная емкость по отношению к удаляемым веществам; инертность по отношению к форменным элементам крови; отсутствие пылеобразования (выделения ультрадисперсных частиц).

Нами разработано изделие ИНГО-1 – стерильная, однократного применения колонка с сорбентом для очистки крови от токсинов. Новизна состоит как в конструкции колонки, так и в свойствах сорбента. Основные преимущества нашей колонки:

- колонка выполнена по технологии предотвращающей пылеобразование в процессе сорбции;
- колонка снабжена встроенным фильтром для предотвращения попадания в кровь дисперсных частиц;
- колонка обеспечивает штатное подключение к большинству аппаратов для гемодиализа и гемосорбции.

На рис. 2 представлен общий вид гемосорбента блочного типа изготовленного из карбонизированной рисовой шелухи.

Геометрия макроструктуры гемосорбента оптимизирована для снижения повреждения форменных элементов крови.

На рис. 3 представлена схема гемосорбента в картридже для использования очистки крови. В настоящее время закончены положительные предклинические исследования на собаках.

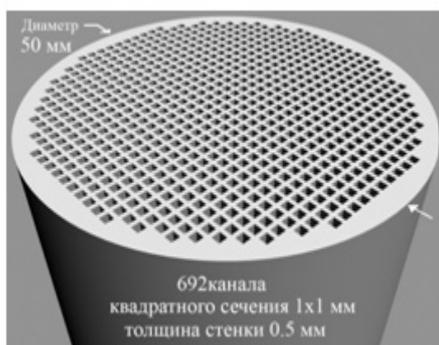


Рисунок 2. Общий вид блочного гемосорбента



Рисунок 3. Гемосорбент в картридже

На рисунке 4 представлена адсорбция ЛПС карбонизованной рисовой шелухой.

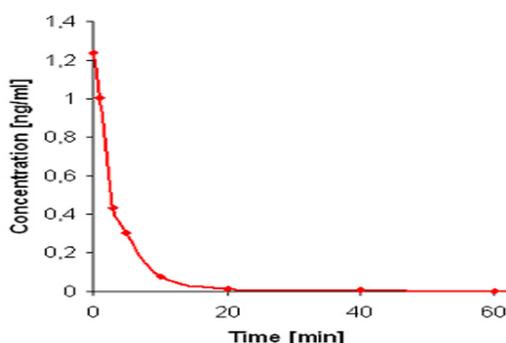


Рисунок 4. Адсорбция ЛПС карбонизованной рисовой шелухи

Применение энтеросорбентов ИНГО-2 в качестве сорбционной терапии может обеспечить решение комплексной задачи – детоксикации желудочно-кишечного тракта и нормализации кишечной микроэкологии. Благодаря наличию развитой пористой структуры энтеросорбент на основе карбонизованной рисовой шелухи ИНГО-2 имеет высокую удельную поверхность и способен адсорбировать различные органические и неорганические вещества, в том числе микробный липополисахарид, что обеспечивает возникновение качественно новых сорбционных свойств, а именно позволяет препарату сорбировать высокомолекулярные и средне молекулярные соединения, к которым, в частности, относятся энтеротоксины микробного происхождения.

Проведенное электронно-микроскопическое исследование показало, что между микробными клетками и карбонизованным материалом регистрируется сорбционное взаимодействие (рис. 5).

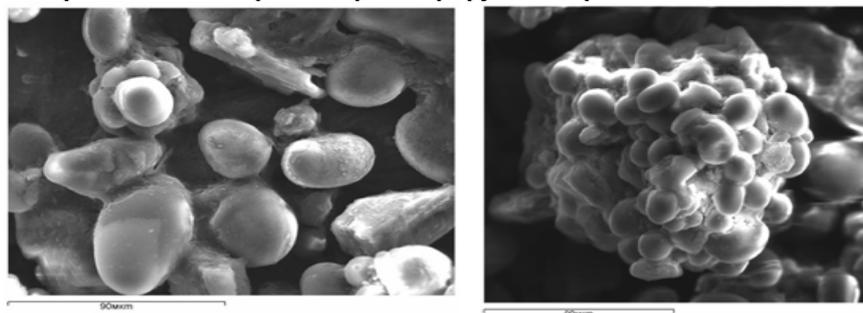


Рисунок 5. Сорбция клеток *L. fermentum* на поверхности ИНГО-2

Видно, что клетки на поверхности ИНГО-2 расположены в основном в виде микроколоний. Этот факт может иметь существенное значение, поскольку межбактериальное агрегирование, происходящее в микроколониях – начальный этап образования биопленок, в которых бактерии значительно лучше защищены от неблагоприятных воздействий [4-6].

Полученный энтеросорбент ИНГО-2 обладает высокой сорбционной способностью, а также наличием в его макромолекулах различных функциональных групп. Это позволяет связывать и выводить энтеральным путем бактериальные клетки и продукты их жизнедеятельности, эндогенные и экзогенные токсины, проникающие в желудочно-кишечный тракт. Энтеросорбент ИНГО-2 восстанавливает биоценоз кишечника, снижает концентрацию токсинов в крови, плазме и

асцитической жидкости, другие биохимические показатели, нарушенные при экзо- и эндотоксинемии. В таблице 1 приведены данные по влиянию искусственной желудочной среды на биотитр препарата.

Таблица 1. Влияние искусственной желудочной среды на биотитер препарата

Вид препарата	Колонии, образующие единицы		Кратность падения титра
	До процесса	После процесса	
Жидкий концентрат лактобактерий	3,7 x 10 ⁹	5,2 x 10 ⁵	7100
Лактобактерии на активированном углероде	1,6 x 10 ⁸	1,1 x 10 ⁶	145
Лактобактерии на карбонизированной рисовой шелухе	1,1 x 10 ⁸	3,23 x 10 ⁶	34

Из таблицы 1 следует, что лактобактерии, адсорбированные на карбонизированной рисовой шелухой в пять раз больше удерживаются в среде желудка, чем в случае использования традиционного углеродного сорбента.

В целом, эта разработка имеет огромное социальное значение – выпуск новой наукоемкой продукции для внутреннего потребления и на экспорт, основанной на новейших научных разработках; улучшение здоровья нации; экономическая безопасность – независимость от внешнего рынка фармацевтической продукции; создание новых рабочих мест (порядка 300 чел); наполнение рынка отечественными товарами высокого качества казахстанского содержания; развитие высоких технологий путем формирования совместных кластеров науки и производства; сохранение и развитие кадрового потенциала науки.

Нанопористый углеродный сорбент для молекулярно-ситовой хроматографии белково-липидного комплекса

Большая часть фармацевтических препаратов и биомолекул чувствительна к повышенным температурам, поэтому в фармацевтических производствах широко используют хроматографию с применением разных видов сорбентов [7]. Однако совершенствование хроматографических сорбентов становится невозможным без применения идей и методов нанотехнологий. В этом плане большой интерес представляют собой наноструктурированные, нанопористые сорбенты, имеющие лучшие характеристики, чем стандартные сорбенты (например, сефарозы и сорбенты для гидрофобной хроматографии – октил – и фенилагарозные гели) [8-10]. На мировом рынке практически не имеется сорбентов пригодных для очистки биомолекул в производственных масштабах. Существующие сорбенты крайне дороги, их стоимость колеблется от нескольких сот до нескольких тысяч долларов и предназначены они в основном для аналитических целей. Эти сорбенты большей частью изготовлены из таких углеводных полимеров как декстрановые или агарозные гели [11, 12]. Они имеют очень низкую механическую прочность. Такие гели легко атакуются грибами и микробами, поэтому все эти сорбенты недолговечны и срок их эксплуатации не превышает нескольких месяцев. Они малоприспособлены для разделения веществ в препаративных количествах. Поэтому существует острая необходимость, основываясь на принципах нанотехнологий создания принципиально нового поколения сорбентов предназначенных для очистки биомолекул и биоструктур [13].

Цель настоящей работы – разработать такие сорбенты, которые бы отличались высокой механической прочностью и выдерживали большое давление, обладали большой емкостью и высокой износостойкостью, позволяющий им работать в длительное время [14-16].

На рис. 6а представлен снимок поверхности целой частицы углерода из абрикосовых косточек карбонизированных при температуре 800°C. Для анализа взяты образцы, диспергированные до 1 мм. Общий вид частицы представлен на рис. 6б. Как видно из этого рисунка, частицы имеют пористую структуру. Нами проведено углубленное электронно-микроскопическое исследование структуры материала, карбонизованного при температуре 800°C, при больших увеличениях.

При увеличении до 1100 раз можно увидеть, что на поверхности образца присутствуют крупные поры от 1500 нм до 3000 нм и на границах крупных пор видны двойные пористые оболочки. Как видно на микроснимке, при более сильном увеличении на внутренней поверхности крупных пор присутствуют поры размером 200 нм и менее.

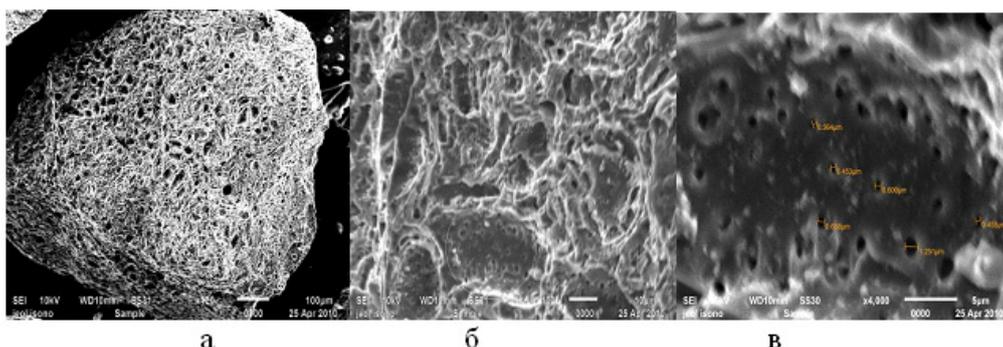


Рисунок 6. Электронный микроснимок поверхности частиц карбонизованных образцов при 800°C, масштаб а – 1 : 100, б – 1 : 1100, в – 1 : 4000.

В качестве цветного маркера для МСХ мы взяли общепризнанные стандарты: 1 – голубой декстран фирмы “Фармация” с молекулярной массой 2 млн. г/моль, 2 – пищевой краситель, имеющий фирменное название “Sunset Yellow” (оранжево-желтый) с молекулярной массой 300 г/моль (рис. 7). На рис. 7 приведен график разделения этих двух молекулярно-ситовых маркеров. Как видно из графика применение нашего сорбента позволило провести разделение маркеров с высоким разрешением.

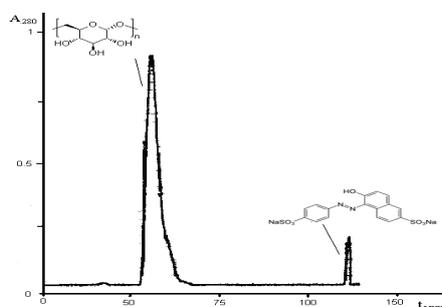


Рисунок 7. Хроматограмма молекулярно-ситовых маркеров: 1 – голубой декстран, 2 – пищевой краситель “Sunset Yellow”.

Следующей задачей исследования явилось применение углеродного сорбента для очистки крупного белок-липидного комплекса (БЛК) которым является субклеточная органелла растительной клетки – сферосома. Так как БЛК представляют собой округлые тельца диаметром ~1 мкм, то для ее очистки необходим сорбент с очень крупными порами. Для этих целей годятся агорозные гели “Сефарозы” типов 2В или 4В.

Для получения бесклеточного экстракта 6 г сухих семян пшеницы сорта “Стекловидная-24” тщательно растирали в фарфоровой ступке в 0.05 М трис-НСl буфере, рН 7.4. Полученный гомогенат центрифугировали при 10000 × g в течение 10 мин. Затем, полученный бесклеточный экстракт фракционировали на колонке с углеродным сорбентом. Результаты фракционирования представлены на рисунке 8. Как видно из рис. 8, БЛК выходят в первом высокомолекулярном пике. А все вещества с более низкой молекулярной массой выходят во втором пике. Полученные результаты свидетельствуют о полной пригодности данного углеродного сорбента нанопористой структурой для молекулярно-ситовой хроматографии крупных белок-липидных комплексов, таких как сферосомы.

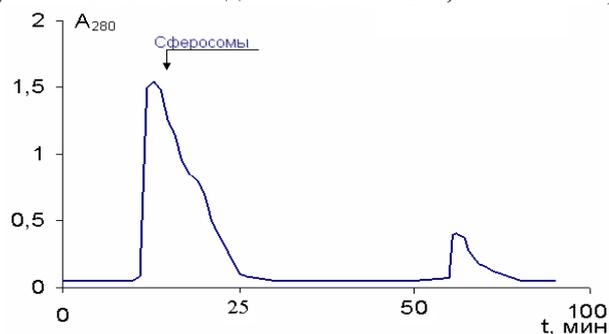


Рисунок 8. Молекулярно-ситовая хроматограмма БЛК из зерна пшеницы на колонке с углеродным сорбентом

Определены особенности молекулярно-ситовой хроматографии белок-липидного комплекса на углеродном сорбенте. Полученные результаты говорят о пригодности данного углеродного сорбента нанопористой структурой для молекулярно-ситовой хроматографии крупных белок-липидных комплексов, таких как сферосомы.

Микроудобрение «Фитомикрофертилайзер» (ФМФ)

Микроудобрение получено методом нанотехнологии из экстракта проростков пшеницы, и имеет сертификат соответствия (KZ.7500317.01.01.16379) и стандарт организации (СТ ТОО 060540013624-02-2010).

По физико-химическим свойствам микроудобрение представляет собой прозрачную жидкость желтовато-зеленого цвета содержащую основное химическое соединение дитерпенового ряда - фузикококцин ($C_{38}H_{58}O_{13}$), являющееся катализатором синтеза ростовых веществ, а также комплекс микроэлементов, amino - и фенолкислот, что предопределяет разностороннее его влияние на процесс развития сельскохозяйственных культур.

Определение структуры микроудобрения и чистоты выделенного фузикококцина осуществлено Институтом биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича Российской академии медицинских наук.

Первые опыты по его применению были заложены на посевах озимой пшеницы сорта «Стекловидная-24» в РГП «Научно-производственный центр земледелия и растениеводства (2006г.). Затем в 2008г. микроудобрение испытано на посевах сахарной свеклы в ПСК «Жер-Ана» Алматинской и озимой ржи в ТОО «Бишкульская птицефабрика» Северо-Казахстанской областей. Установлено, что созревание происходит на 15 дней раньше, а урожайность повышается на 20-30 %.

Казахским НИИ защиты и карантина растений при проведении серии лабораторных и полевых опытов по определению физиологической активности микроудобрения «Фитомикрофертилайзера» на яровой пшенице и ячмене установлено, что накопление листо-стеблевой массы и корневой системы превысило над контрольными посевами соответственно на 47,2 % и 39,7 %, а прибавка урожая составила 7,3 ц/га.

На производственных посевах ТОО «Астана Жаңа Ағысы» в Есильском районе Акмолинской области, где культура земледелия уступает опытным посевам ТОО «НПЦЗХ им. А.И.Бараева», с каждого из 48 га с использованием ФМФ в среднем собрано по 21,6 ц против 15,8 ц/га полученных с посевов произведенных без обработки микроудобрением или производственная эффективность составила почти 30,4%.

Преимущества применения микроудобрения

- простота технологии, ФМФ целесообразно использовать в баковых смесях при предпосевной обработке семян и протравливании посевов, т.е. не требуются дополнительных затрат;
- оптимизация норм высева семян за счет повышения полевой всхожести, развития корневой системы, лучшей перезимовки растений;
- гарантированное повышение урожайности на 25-30 %.

Влияние на экологию окружающей среды:

- восстановление плодородия почв за счет усиления развития корневой системы, активизации микрофлоры почвы (азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий, симбиотических грибов и т.д.).

- уменьшение заболеваемости растений и повышение их устойчивости к климатическим и солевым стрессам за счет активизации «генов устойчивости»;

- уменьшение полегания колосовых зерновых за счет утолщения стенки стебля и снижения норм высева семян.

1. Мансуров З.А. Карбонизированные наноструктурированные материалы // Углеродные наноструктурированные материалы на основе растительного сырья. - 2010.- С. 32-46.

2. Дигель И.Э., Жубанова А.А., и др. Возможности использования наноструктурированных карбонизированных материалов для предотвращения септического шока// Углеродные наноструктурированные материалы на основе растительного сырья. - 2010.- С. 223-259.

3. Савицкая И.С., Жубанова А.А., Кистаубаева А.С. Перспективы использования пробиотиков, иммобилизованных на сорбентах с наноструктурированной поверхностью // Углеродные наноструктурированные материалы на основе растительного сырья. - 2010.- С. 260-295.

4. Волков М.Ю. Эффективные формы пробиотиков, иммобилизованных на природных адсорбентах // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2007. – №1. – С. 48-51.

5. Савицкая И.С. Микроэкологический статус кишечных лактобацилл в норме и при микроэкологических состояниях // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. Биологический, 2007. – Т. 112. В.1 – С. 96-99.

6. Dittie W.M. Jr. Bacterial adhesion: seen any good biofilms lately? Clin. Microbiol. Rev. – 2002. – Vol. 15. - P. 155-156.

7. Чижков В.П., Бойцов В.Н., Демин А.В. Общая теория разделения и жидкостная экстракция // Журн. физ. химии. 2011. Т.85. № 3. С.565.

8. Мансурова. Р.М. Физико-химические основы синтеза углеродсодержащих композиции // Монография. Алматы, XXI век, 2001. 180 с.
9. Mansurov Z.A., Gilmanov M.K.// Nanostructural Carbon Sorbents for Different Functional Application/ in the book Sorbents: Properties, Materials and Applications, 2009 “Nova Science Publishers, Inc (New York). Editor: Thomas P. Willis. Chapter 7. pp 217-284.
10. Патент РК №20922 от 25.12.2008. Способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур // Мансуров З.А., Гильманов М.К., Керимкулова А.Р., Басыгараев Ж.М., Ибрагимова С.А., Гильманов С.М., Бийсембаев М.А., Тулейбаева Ш.А.
11. Гильманов М.К., Дильбарканова Р., Гуккенгеймер Е.Ю., Кульбаева Г.А. Методы очистки и изучения сферосом семян злаковых культур // Статьи методического сборника ИМБиБ Методы молекулярной биологии, биохимии, иммунохимии и биотехнологии.- Алматы, 1999. – С. 98-103.
12. Гильманов М., Фурсов О., Францев А. Методы очистки и изучение ферментов растений. // Наука, 1981. 123 с.
13. Kerimkylova A.R., Sabitov A.N., Gilmanov M.K., Mansurov Z.A. Purification of spherosome by chromatography on nanostructural nanocarborb// Вестник КазГУ. Серия биологическая. – 2008. – №1(36). – С. 137-138.
14. Мансуров З.А., Шабанова Т.А., Мансурова Р.М. Морфология микро - нано частиц карбонизированного растительного сырья // Вестник КазНУ. Сер. химическая. - 2004. - № 2 (34). - С. 129-135
15. Mansurov Z.A., Zhylybaeva N.K., Ualiev P.S., Mansurova R.M. Obtaining Procedure and Properties of the sorbents from Plant Raw Material // Chemistry for Sustainable Development, 10 (2002) С. 321-328.
16. Мансуров З.А., Нанюглеродные материалы, Вестник КазНУ, серия химическая, 2003; 2 (30): С.29-31.

М.Х. Шигаева, Т.Д. Мукашева

РАЗНООБРАЗИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ И ПРОДУКТОВ ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(ДГП НИИ «Проблем биологии и биотехнологии» РГП «КазНУ имени аль-Фараби»)

Освещены достижения в области синэкологического изучения разнообразия микроорганизмов. Представлены результаты микробного разнообразия различных типов почв Казахстана.

Биологическое разнообразие относят к числу фундаментальных понятий биологии. Характерной чертой мира живых организмов является огромное разнообразие их жизненных форм. Именно с разнокачественностью живых организмов (структурной, физиологической, генетической, функциональной) связано устойчивое существование жизни как планетарного явления. Отсюда разнообразие органического мира и способы его поддержания на Земле издавна служат предметом изучения всех без исключения биологических дисциплин: ботаники, зоологии, микробиологии, систематики, генетики, экологии, биогеографии, эволюционной биологии и др.

Понятие биологическое разнообразие довольно емкое и разные области знания придают ему различное содержание. В самом общем смысле его определяют как меру разнокачественного состава жизни, его видового и таксономического богатства на различных уровнях организации живого - жизненных форм, видов, популяций, сообществ, экосистем. На каждом уровне используются свои критерии оценки разнообразия, от структурно-типологических до определения числа и соотношения компонентов на надорганизменных уровнях организации [1, 2].

Микроорганизмы играют исключительную роль биоценологических и санитарных функций почвы, в поддержании жизни растений и животных, обеспечении естественной устойчивости экосистем. Поэтому в центре внимания микробиологов всегда находились вопросы численности, разнообразия и функционирования почвенных микроорганизмов. В последние годы исследования микробного населения почвы проводятся на более высоком уровне - биоценологическом и синэкологическом, позволяющим исследовать таксономическую структуру микробного сообщества, понять механизмы устойчивости и стабильности сообществ. Стабильность же систем непосредственно связана с экологическим разнообразием составляющих их компонентов.

Успех в изучении микроорганизмов во многом определяется эффективностью методов исследования. В настоящее время почвенные микробиологи и экологи располагают значительным арсеналом методов от классических, метода посева, прямого микроскопирования до молекулярно-генетических [3]. Каждый из этих методов имеет свои достоинства и ограничения.

Классический метод посева достаточно информативен, но трудоемок и требует опыта работы в области систематики. Молекулярно - генетические методы обладают высокой пропускной способностью, но не позволяют судить о физиологических особенностях и экологических функциях обнаруживаемых бактерий.

Эффективность традиционного (чашечного) метода значительно возросла благодаря использованию отдельных групп микроорганизмов в качестве удобных моделей. Основные исследования выполнены на следующих модельных группах микроорганизмов: дрожжевых грибов, мицелиальных грибов, актиномицетов и анаэробных бактериях. Так, при использовании этих методов установлено, что видовая структура бактерий подзональных подтипов почв равнинной территории Казахстана разнообразна. Во всех типах почв доминировали представители бактерий рода *Bacillus*,