

- 7 Budanova V.I., Lagutina L.V. Classifier of the genus *Phaseolus vulgaris* L. (Common bean). – Leningrad: All-Union Institute of Plant Research, 1979. – P. 3-28.
- 8 Dospekhov B.A. Field experiment techniques (with fundamentals of statistic treatment of research data). –Moscow: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
- 9 Bisgaard S. Must a Process be in Statistical Control before Conducting Designed Experiments? // Quality Engineering, ASQ. – 2008. – №2. – P. 143-176.

УДК 602.4.2

Н.Ш. Акимбеков*, Г.Ж. Абдиева, Д.К. Кирбаева, Б.К. Заядан, И.С. Савицкая,
Г.К. Кайырманова, Д.А. Жусипова, К.Т. Тастамбек, А.А. Жубанова
Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail*: akimbeknur@gmail.com

Влияние гетерогенного биокомпозиата на основе карбонизированной рисовой шелухи и клеток микроводоросли *Spirulina platensis* на микробиоценоз кишечника крыс

В данной работе изучено влияние нового биокомпозиата на основе карбонизированной рисовой шелухи и клеток микроводоросли *Spirulina platensis* на микрофлору кишечника крыс в экспериментах *in vivo*. Согласно полученным результатам, применение биокомпозиата на основе КРШ и клеток микроводоросли спирулины, приводит к раннему восстановлению микрофлоры кишечника крыс за счет увеличения количества лактобактерий и снижения количества энтеробактерий.

Ключевые слова: биокомпозиат, карбонизированный сорбент, спирулина, микробиоценоз.

Н.Ш. Акимбеков, Д.К. Кирбаева, Б.К. Заядан, И.С. Савицкая,
К.Т. Тастамбек, Г.Ж. Абдиева, А.А. Жубанова

Карбонизделген күріш қауызы мен *Spirulina platensis* микробалдырының клеткасы негізіндегі гетерогенді биокомпозиаттің егеуқұйрық ішегінің микробиоценозға әсері

Бұл жұмыста *in vivo* жағдайда егеуқұйрықтың ішек микрофлорасына *Spirulina platensis* микробалдырының клеткасы мен карбонизделген күріш қауызы негізінде жаңа биокомпозиаттің әсері зерттелді. Алынған нәтиже бойынша, ККҚ және спирулина микробалдырының клеткасы негізіндегі биокомпозиатті қолдану егеуқұйрық ішегінің микрофлорасындағы лактобактериялардың санының көбеюі мен энтеробактериялардың санының төмендеуіне алып келеді.

Түйін сөздер: биокомпозиат, карбонизделген сорбент, спирулина, микробиоценоз.

N.Sh. Akimbekov, D.K. Kirbaeva, B.K. Zayadan, I.S. Saviskaya,
K.T. Tastambek, G.Zh. Abdieva, A.A. Zhubanova

Effect of heterogeneous biocomposite on the basis of carbonized rice husk and *Spirulina platensis* on microbiocenose of rat intestine

The methods of approaching the enteral application of enterosorbent (carbonized rice husk), Spirulina and biocomposite (carbonized rice husk+Spirulina) on functional state of microbiocenose of rat intestine were carried out. Experimental results revealed that the application of biocomposite on the basis of carbonized rice husk and Spirulina lead to the early recovery of microbiocenose of rat intestine, as the number of Lactobacteria increased and the number of Enterobacteria decreased.

Keywords: biocomposite, carbonized sorbent, spirulina, microbiocenose.

В последние годы широкое распрост-ранение в клинической практике получили сорбционные методы детоксикации внутренней среды организма. Известно, что энтеросорбенты могут использоваться не только самостоятельно, но и в качестве матрицы для различных полезных средств, вводимых в желудочно-кишечный тракт. Так, для увеличения эффективности таких сорбентов предлагается проведение их функционализации, т.е. создания многокомпонентных гетеросорбентов с заданными свойствами. К примеру, использование прикрепленных антибиоти-ков, ферментов и др. при энтеросорбции предохраняет внутреннюю среду организма от вредного воздействия токси-кантов различного происхождения. При этом, важно то, что созданные таким образом биокомпозиаты способны длительное время сохранять свою высокую целевую активность [1]. Такие подходы полезны не только для функционализации активных сорбентов, но и для повышения активности и

увеличения продолжительности функционирования биологически активных добавок (БАД) и биологически активных веществ (БАВ). Практическая значимость таких исследований связана с тем, что, как известно, к БАД,ам относятся концентраты природных веществ, обладающих желче-гонным, противовоспалительным, спазмо-литическим, регенерирующим и протек-тивным действием. Однако, при энтеральном поступлении эти средства легко разрушаются или всасываются, не достигая кишечника.

Между тем, дисбактериозы, обусловленные активным ростом условно патогенных микроорганизмов, сложнее поддаются коррекции. Это связано со снижением реактивности организма к условно патогенной флоре, появлением антибиотикоустойчивых микробных штаммов, растущей аллергизацией населения, появлением лекарственных болезней и др. [3].

В настоящее время активно ведется поиск новых способов восстановления микроэкологии кишечника, в том числе, связанных с применением БАД,ов и БАВ,ов. Внимание исследователей привлекает также микроводоросль *Spirulina platensis*, отличающаяся высоким биотехнологическим потенциалом, т.к. в ее клетках содержатся витамины, микроэлементы и различные биологически активные соединения.

Нами в течение последних 15 лет проводятся исследования в области микроальгологии, в которых, в частности, показано значительное влияние кормовых добавок на основе клеток *Spirulina platensis* на яйценоскость кур-несушек и привесы цыплят-бройлеров [4]. Также известны коммерческие препараты на основе этой микроводоросли.

Цель данного исследования – создание и изучение энтерального применения энтеросорбента КРШ, спирулины и биокомпозита на их основе на функциональное состояние микробиоценоза кишечника у крыс.

Высокая эффективность комбинированной терапии с использованием гетерокомпозитов на основе энтеросорбентов и БАД,ов (биологически активных добавок) показана в ряде работ [2]. В последние годы для увеличения эффективности таких сорбентов предлагается проведение их функционализации путем создания многокомпонентных гетеросорбентов. В данной статье приведены результаты изучения участия нового гетерокомпозита (биокомпозита) на основе карбонизованной рисовой шелухи (КРШ) и клеток микроводоросли *Spirulina platensis* в нормализации микрофлоры кишечника крыс в экспериментах *in vivo*.

Материалы и методы

В работе использовались культура микроводоросли *Spirulina platensis* из коллекции фототрофных микроорганизмов, любезно предоставленная проф. Б.К. Заяданом [5].

В качестве сорбента использована карбонизованная рисовая шелуха (КРШ) [6].

Биокомпозит на основе КРШ и спирулины готовился следующим образом: к 1 г порошкового сорбента добавляли 1 г высушенной порошковой спирулины в соотношении 1:1 и 2:1. Компоненты перемешивали до получения однородной массы (рисунок 1).

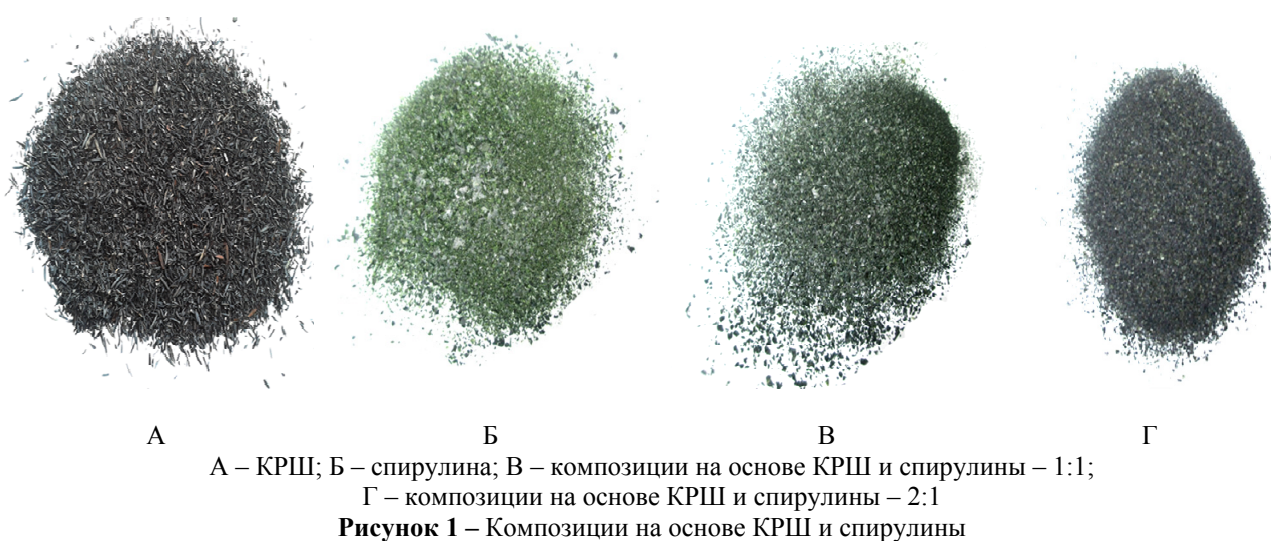
Длительность эксперимента: 1-14 суток. Животные были разделены на следующие группы:

1. Крысы, получавшие с кормом спирулину в концентрации 0,1 г/кг ежедневно.
2. Крысы, получавшие с кормом биокомпозит на основе сорбента и спирулины в концентрации 0,1 г/кг ежедневно.

Контрольная группа животных на протяжении всего эксперимента находилась на стандартном пищевом рационе.

Забор материала для бактериологического исследования производили через 1, 2, 4, 6, 12, 14 суток от начала эксперимента.

Исследование микробиоценоза кишечника проводили в соответствии с методическими рекомендациями. Фекалии в количестве 1 г помещали в пробирку с 9 мл фосфатного буфера. Соотношение объема фекалий и буфера в пробирке 1:10 (основное разведение - 10^{-1}). Из основного разведения в том же буфере делали ряд разведений - 10^{-3} и 10^{-5} . Для выявления бактерий из разведений 10^{-3} и 10^{-5} делали посевы на плотные питательные среды - Mannitol salt agar (MSA), Salmonella Shigella agar (SS agar), Endo agar, Brilliant green agar, Lactose agar with bromothymol blue and crystal violet (Drigalski), Blood agar и инкубировали при 37°C в течение 24 часов.



Количественное содержание всех видов микроорганизмов в 1 г фекалий определяли по числу колоний, выросших на соответствующей среде, с учетом объема посевного материала и степени его разведения.

Результаты и их обсуждение

Воздействие КРШ, спирулины и биокомпозитов на их основе на некоторые показатели микрофлоры кишечника крыс (лакто- и энтеробактерии).

Результаты, полученные в ходе экспериментов представлены на рисунке 2 и 3. При исследовании влияния спирулины на микробиоценоз кишечника у опытных крыс выявлено, что через 2 суток применения препаратов спирулины и биокомпозита заметных изменений в количестве лактобактерий в кишечнике крыс не наблюдается.

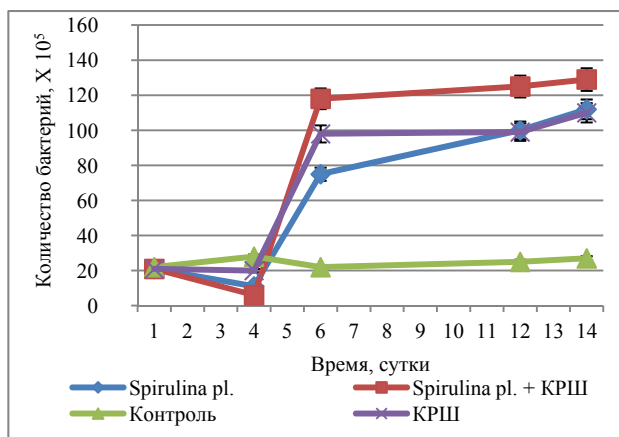


Рисунок 2 – Динамика изменения количества лактобактерий, в кишечнике экспериментальных животных, получавших спирулину и биокомпозит в концентрации 0,1 г/кг

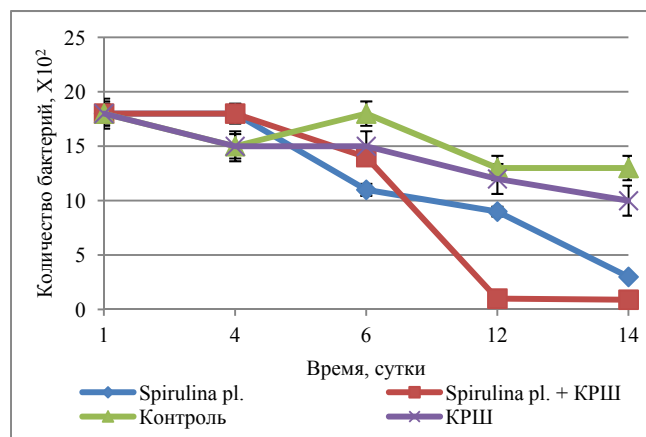


Рисунок 3 – Динамика изменения количества энтеробактерий экспериментальных животных, получавших КРШ, спирулину и биокомпозит 0,1 г/кг

Спустя 6 суток после использования этих препаратов количество молочнокислых бактерий в кишечнике крыс обеих групп резко увеличивается и через 14 суток эксперимента их концентрация достигает $1,4 \cdot 10^7$ и $1,1 \cdot 10^7$ соответственно.

У контрольных животных, находившихся на обычном пищевом рационе, этот показатель меняется незначительно.

Как видно из рисунка 3, и препараты спирулины, и биокомпозита способны значительно подавлять рост условно патогенных энтеробактерий, способствуя таким образом восстановлению микробиоценоза кишечника.

Таким образом, согласно полученным нами экспериментальным данным, применение препаратов спирулины, а также биокомпозита на основе КРШ и клеток микроводоросли спирулины, приводит к раннему восстановлению микрофлоры кишечника крыс за счет увеличения количества лактобактерий – представителей нормальной микрофлоры кишечника и снижения количества энтеробактерий – представителей условно патогенной микрофлоры. Это означает, что сконструированный нами биокомпозит на основе сорбента КРШ и клеток микроводоросли спирулины может быть предложен для эффективной коррекции микрофлоры кишечника.

Литература

- 1 Гаев П.А., Калев О.Ф., Коробкин А.В. Энтеросорбция как метод эфферентной терапии. - Челябинск: ЧелГМА, 2001. - 56 с.
- 2 Ishibashi N., Yamazaki S. Probiotics and safety // Am. J. of Clin. Nutr. – 2001. – Vol. 73, № 2. – P. 465-470. п Конев Ю.В. Дисбиозы и их коррекция // Consilium med. - 2005. - №6.-С. 432-437.
- 3 Жубанова А.А., Заядан Б.К., Акмуханова Н.Р., Кирбаева Д.К. Получение кормовой добавки на основе фоторезистентного штамма цианобактерии – *Spirulina platensis* ZBK-1M // Материалы 4 Московского Межд. конгресса “Биотехнология: состояние и перспективы развития”. – М., 2007. – С.262.
- 4 Заядан Б.К., Жубанова А.А. Создание биологически активных препаратов на основе цианобактерии *Spirulina platensis* // Сборник II межд. науч. конференции “Химия, технология и медицинские аспекты природных соединений”. – Алматы, 2007. - С. 284-285.
- 5 Мансуров З.А., Жилибаева Н.К., Уалиева П.С., Мансурова Р.М. Получение и свойства сорбентов из растительного сырья // Химия в интересах устойчивого развития. - 2002. - Т. 10, № 4. - С. 339-346.

УДК 57.085.20

Н.Ш. Акимбеков^{1*}, И. Дигель², З.А. Мансуров¹, А.А. Жубанова¹

¹Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

²Аахенский университет прикладных наук, Германия

*e-mail: akimbeknur@gmail.com

Изучение влияния карбонизованного материала на основе рисовой шелухи на жизнеспособность и миграцию фибробластов в культуре клеток Т3В3

Изучен цитотоксический эффект карбонизованной рисовой шелухи (КРШ) на культуру Т3В3 клеток фибробластов дермы мышей, а также процесс миграции и пролиферации этих клеток в присутствии КРШ. Делается вывод о безвредности и перспективности применения КРШ в сорбционно-аппликационной терапии для лечения острых и хронических гнойно-некротических процессов в ранах и мягких тканях.

Ключевые слова: Сорбент, эффект, фибробласты, миграция, пролиферация, жизнеспособность клеток.

N.Sh. Akimbekov, I.Digel, A.A. Zhubanova.

Investigation the Influence of Carbonized Material Based On Rice Husk on Viability and Migration of Fibroblasts in T3B3 Cell Culture

Cytotoxic effect of carbonized rice husk (CRH) on fibroblasts of mice derma in T3B3 cell culture and processes of migration and proliferation of these cells in the presence of CRH were investigated. Received results showed that the application of CRH in sorption therapy for treatment of acute and chronic purulo-necrotic processes is innocuous and perspective.

Keywords: sorbent, influence, fibroblasts, migration, proliferation, cell viability.

Н.Ш. Акимбеков, И. Дигель, А.А. Жубанова

Күріш қауызы негізіндегі карбонизделген материалдың Т3В3 клетка дақылындағы фибробластардың тіршілік қабілеттілігі мен миграциясына әсерін зерттеу

Тышқанның Т3В3 клетка дақылындағы дермалық фибробластына карбонизделген күріш қауызының (ККҚ) цитотоксикалық әсері және оның клеткалар миграциясы мен пролиферация процестеріне әсері зерттелді. Созылмалы және ауыр іріңді-некротиды процестерді емдеуде сорбциялық-аппликациялық терапияда ККҚ қолдану – оның зиянсыздығын және перспективті материал екендігі белгілі болды.

Вестник КазНУ. Серия биологическая. №3/1(59). 2013