

**А.К.<sup>1</sup> Шибаета, Л.К.<sup>1</sup> Салькеева, М.Т.<sup>1</sup> Нурмағанбетова, А.К.<sup>2</sup> Салькеева**

<sup>1</sup> Е.А. Букетов атындағы Қарағандылық мемлекеттік университеті

<sup>2</sup> Қарағандылық мемлекеттік техникалық университеті, Қарағанды

*4-фенилдің-2-амидотиазоліл фосфорлы қышқылдың диэтил эфирдің және 4-фенил-2-тиоуридотиазол синтездің шарты жасалған. Олардың аралас-лиганды кешендерді түзуге кешен құрастыр қабілетін зерттелген. Ұтымды шарттар және комплекстің пайда болуының процесінің термодинамиялық сипаттамалары анықталған. Потенциометриялық әдіспен (II) 4-фенил-аминотиазол және оның фосфорландырылған туындылары негізде мыс және (II) қорғасын иондары бар аралас - лиганда комплекстің пайда болуының реакцияларының термодинамиялық сипаттамалары анықталған.*

## **SYNTHESIS AND COMPLEX FORMATION ABILITY C-HETHERYLAMINOTIAZOLES**

**Shibaeva A.K.<sup>1</sup>, Salkeeva L.K.<sup>1</sup>, Nurmaganbetova M. T.<sup>1</sup>, Salkeeva A.K.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Karaganda state university of academician E.A.Buketov, Karaganda

<sup>2</sup> Karaganda state technical university, Karaganda

*Conditions of synthesis of a diethyl ether of 4-fenil-2-amidotiazolil phosphoric acid and 4-fenil-2-tiouridotiazole, investigated on complex formation ability in formation mixed-ligand complexes are developed. Optimum conditions and thermodynamic parameters of process of a complex formation are defined. The electrometric method defines thermodynamic parameters of reactions mixed-ligand complex formations with ions of copper (II) and lead (II), on a basis of 4-fenil-2-aminotiazole and it phosphoric derivatives.*

**УДК 57.085.23**

## **ДЕТОКСИКАЦИЯ ЛИПОПОЛИСАХАРИДА С ПОМОЩЬЮ КАРБЕНИЗОВАННОЙ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ В КУЛЬТУРЕ ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ КЛЕТОК КИШЕЧНИКА**

**Акимбеков Н.Ш.**

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, PhD-докторант

*В данной работе изучается действие липополисахарида (ЛПС) на клетки эпителия кишечника (IEC-6) и детоксикация при адсорбция на карбенизованный материал на основе рисовой шелухи (КРШ).*

Несмотря на многочисленные исследования по поиску путей детоксикации организма от липополисахарида (ЛПС) оптимального решения еще не найдено и потому решение данной проблемы требует разработки новых технологий. Одним из перспективных направлений элиминации ЛПС, являются методы, основанные на их физико-химической адсорбции на различных материалах, в том числе, наноструктурированных на основе карбенизованного растительного сырья.

Эндотоксин липополисахарид (ЛПС) - основной компонент внешней оболочки грамотрицательных бактерий, оказывающий широкий спектр иммуномодулирующего

действия. Структурным компонентом, ответственным за токсичность ЛПС, является гидрофобный липид А. Источником ЛПС в организме человека является микрофлора желудочно-кишечного тракта. Многие бактерии теряют компоненты внешней мембраны, заново синтезируя их для поддержания функциональной целостности микробной клетки. Освобождение эндотоксина также происходит при гибели микроорганизмов, и в первую очередь, он действует на эпителиальные клетки.

Цель этого исследования – изучение процессов элиминации эндотоксина в культуре эпителиальных клеток кишечника сорбцией на карбонизированную рисовую шелуху.

Работа проводилась с культурой эпителиальных клеток кишечника, которые в организме человека выполняют важные иммунологические функции, участвуют в синтезе воспалительных и регуляторных цитокинов, которые стимулируют развитие клеток кишечной иммунной системы и поддерживают иммунный гомеостаз в кишечнике при контакте с патогенными бактериями. В случае патологии или расстройства кишечника ряд функций эпителиальных клеток нарушается. Как известно, ЛПС проявляет огромное воздействие на кишечные эпителиальные клетки (IEC-6), а также их миграцию. Известно, что именно процесс организованной миграции клеток в специфических направлениях к определенным местоположениям необходим для формирования ткани во время заживления ран эпителиальных клеток.

### **Материалы и методы**

В качестве сорбента для адсорбции ЛПС использовали карбонизованный материал на основе рисовой шелухи. КРШ является одним из самых сложных наноструктурированных частиц, обладающих высокой сорбционной емкостью и объемностью микропор. Химическая структура КРШ довольно сложна. В основном, она состоит из аморфной и микрокристаллической частей.

Карбонизованный сорбент на основе рисовой шелухи (КРШ), полученный в Институте проблем горения при КазНУ им. аль-Фараби (Алматы), был любезно предоставлен проф. З.А.Мансуровым. Исследования по изучению процессов элиминации ЛПС проводились в лаборатории клеточной биофизики и микробиологии Ахенского Университета Прикладных Наук (Германия).

Для эксперимента в условиях *in vitro* использовали культуру эпителиальных клеток кишечника IEC-6 мышей. Клетки, согласно протоколу, выращивали в специальных чашках (Nunc Multidishes Nunclon, 152640) между пассажами 5-13, добавляя соответствующий объем среды PromoCell (80-90% MEM + 10-20% FBS + 2 mM L-glutamine + non-essential amino acids). Затем культуры IEC-6 обрабатывали различными дозами КРШ: 0,005, 0,01 и 0,05 мг/мл и помещали в инкубатор (37°C, 5% CO<sub>2</sub>) на 24 часа. В качестве контроля брали рост культур без добавления КРШ. Для очистки клеток от КРШ культуры через 24 часа смывали фосфатно-буферным физиологическим раствором и окрашивали красителем Diff Quick. После окрашивания клетки фотографировали под оптическим микроскопом (Achovert 100M, Германия). Количество клеток подсчитывали в 12 различных участках культуры.

Для изучения процесса миграции эпителиальных клеток культуры IEC-6 расщипывали по длине с помощью клеточного скальпеля, и добавляли ЛПС в количестве 2мкг/мл на следующие варианты клеточных культур: IEC-6; IEC-6 с КРШ (в концентрации 5 мг/мл) и IEC-6 с КРШ и без ЛПС; IEC-6 КРШ и без ЛПС. Цифровые изображения были получены в культурах в  $t = 0$  и 12 ч. Эксперимент проводили трижды.

### **Результаты и обсуждение**

Определение эффекта КРШ на рост IEC-6 проводили с помощью подсчета жизнеспособных клеток в культурах. Сравнение роста культур при различных концентрациях КРШ показало (рисунок 1), что применение КРШ в концентрации 0,01 и 0,05 мг/мл незначительно влияет на рост культур, тогда как, использование КРШ в концентрации 0,005мг/мл привело к увеличению роста клеток. Согласно полученным результатам, количество жизнеспособных клеток уменьшается пропорционально увеличению концентрации КРШ.

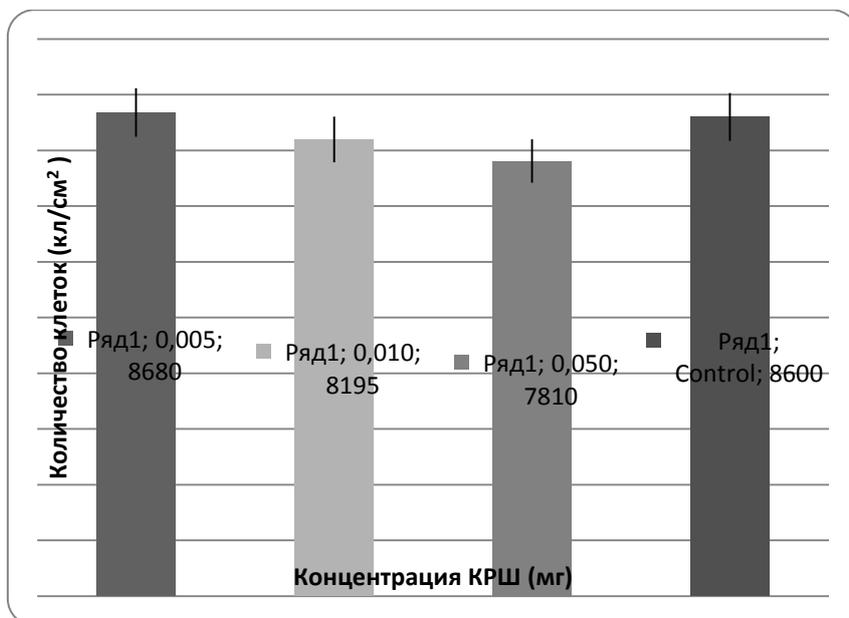


Рисунок 1- Жизнеспособность ИЕС-6 при различных концентрациях КРШ

Для изучения сорбции ЛПС на КРШ в культуре ИЕС-6 и миграцию клеток в культуре добавляли различные концентрации КРШ на 24 ч, затем с помощью расцарапывания культуры образовывали линейную рану по поверхности культуры. Процесс заживления модельной раны наблюдали в течение 48 ч. Поскольку заживление раны зависит от скорости миграции, в работе была изучена миграция клеток испытываемой культуры.

На рисунке 2 показаны результаты изучения миграции клеток в различных образцах культуры. В контрольных образцах, миграция клеток, т.е. заживление модельной раны, произошло за 12 ч. Аналогичные результаты были получены в клеточных культурах с КРШ (5 мг/мл) и ЛПС (2 мг/мл); с КРШ (5 мг/мл).

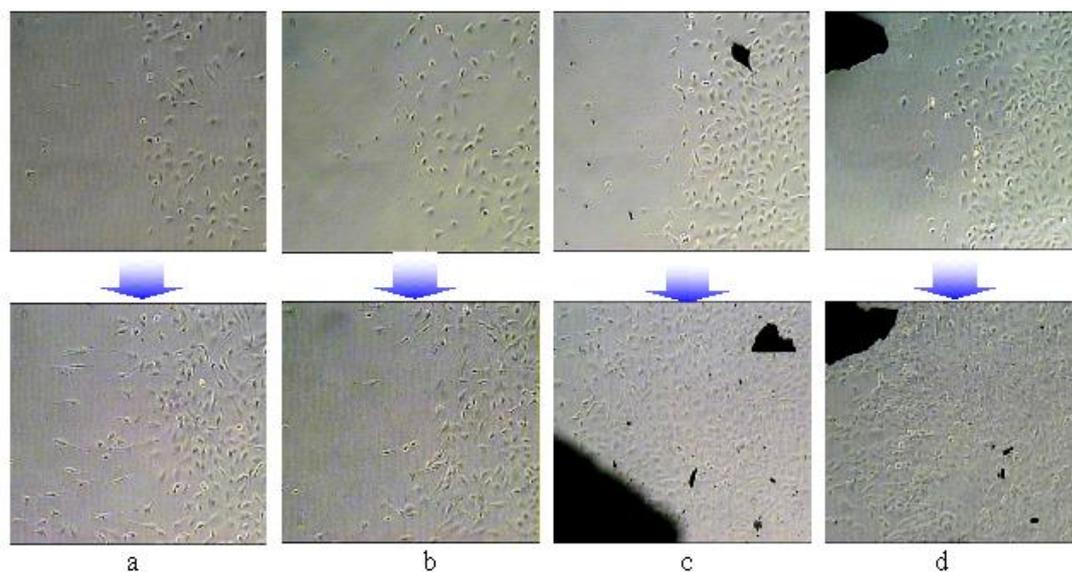


Рисунок 2- Миграция ИЕС-6: а - контроль (без ЛПС); б - ИЕС-6 с ЛПС; в - ИЕС-6 с ЛПС и КРШ; д-ИЕС-6 с КРШ

В клеточных культурах с ЛПС наблюдалась значительная задержка процесса миграции ИЕС-6, что соответствует литературным данным [1,2], в которых описывается отрицательное воздействие ЛПС на миграцию клеток. На жизнеспособность клеток ЛПС в течение 12 ч не оказывал никакого влияния.

Для того, чтобы клетки были способны мигрировать свободно, они должны быть расслабленными. Присутствие ЛПС в среде ведет к формированию напряженных волокон (stress fibers) и, вследствие этого, клетки становятся прикрепляемыми. После обработки ЛПС обнаруживается увеличение плотности напряженных волокон в клетках, так в ИЕС-6 культурах с ЛПС волокон, которые могут снизить их способность к миграции больше, чем в контроле. В культурах без ЛПС волокна не формируются, клетки остаются в состоянии миграции и покрывают всю поверхность матрикса.

Таким образом, в экспериментах *in vitro* выявлено влияние ЛПС на миграцию ИЕС-6 и показано, что ЛПС замедляет (тормозит) движение ИЕС-6, тогда как при добавлении различных концентраций карбонизированной рисовой шелухи (КРШ) миграция клеток продолжается. Следует отметить, что сорбционная активность КРШ в отношении препарата ЛПС очень эффективна, вследствие чего после обработки КРШ наблюдается миграция клеток в культуре, свидетельствующая об активной элиминации ЛПС с клеточной поверхности. Это означает, что КРШ является перспективным материалом для детоксикации ЛПС [3,4,5].

Полученные результаты могут быть использованы для разработки новых эффективных методов для детоксикации ЛПС, вызывающего расстройство желудочно-кишечного тракта, иммунные нарушения и т.п. в организме человека.

#### Литература

1. Selma Cetin, Henri R. Ford, Laura R. Sysko., Endotoxin inhibits intestinal epithelial restitution through activation of Rho-GTPase and increased focal adhesions. //The journal of biological chemistry. 24592–24600, 2004.
2. Baughman, R. H.; Zakhidov, A. A.; de Heer, W. A., Carbon nanotubes--the route toward applications. //Science. 297 (5582): 787-92, 2002.
3. Hu, H.; Ni, Y.; Mandal, S. K.; Montana, V.; Zhao, B.; Haddon, R. C.; Parpura, V., Polyethyleneimine functionalized single-walled carbon nanotubes as a substrate for neuronal growth. //J. Phys. Chem. B. 109 (10):4285-9, 2005.
4. Kostarelos, K.; Lacerda, L.; Pastorin, G.; Wu, W.; Wieckowski, S.; Luangsivilay, J.; Godefroy, S.; Pantarotto, D.; Briand, J. P.; Muller, S.; Prato, M.; Bianco, A., Cellular uptake of functionalized carbon nanotubes is independent of functional group and cell type. //Nat. Nanotechnol. 2 (2): 108-13, 2007.
5. Kaiser, J. P.; Wick, P.; Manser, P.; Spohn, P.; Bruinink, A., Single walled carbon nanotubes (SWCNT) affect cell physiology and cell architecture. //J. Mater. Sci. Mater. Med. 19 (4): 1523-7, 2008.

### ЭПИТЕЛИАЛЬДЫ ІШЕК КЛЕТКАСЫ ДАҚЫЛЫНДАҒЫ ЛИПОПОЛИСАХАРИДТЫ КАРБОНИЗДЕЛГЕН КҮРІШ ҚАУЫЗЫ КӨМЕГІМЕН ДЕТОКСИКАЦИЯЛАУ

Акимбеков Н.Ш.

Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті, PhD-докторанты

*Бұл жұмыста липополисахаридтің (ЛПС) эпителиальды ішек клеткасына әсері және оның күріш қауызы негізіндегі карбонизделген материалға (ККК) адсорбция арқылы элиминацияланғаны зерттелді.*

### LIPOPOLYSACCHARIDE DETOXICATION BY CARBONIZED RICE SHELL IN CULTURE OF INTESTINE EPITHELIAL CELLS

*In this work toxic effect of lipopolysacharide (LPS) on intestinal epithelial cells (IEC-6) and its elimination by adsorption on carbonized material on the basis of rice shell (CRS) is studied*

УДК 620.197

## **КОМПОЗИЦИИ С КАТИОН- И АНИОНАКТИВНЫМИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ**

**С.Б. Айдарова, А.А. Шарипова, А.А. Бабаев, Г.К. Алимбекова**

Международный институт послевузовского образования “Excellence PolyTech”  
Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева

*Исследовано композиции с применением анионноактивных и катионноактивных ПАВ для защиты металлических конструкций от коррозии. Показано, что степень защитного действия композиции зависит от природы и от порядка нанесения ПАВ. Прочность адсорбционной пленки зависит от энергии адсорбции молекул ингибитора коррозии на поверхности металла, а проницаемость пленки зависит от структуры неполярной части молекул ингибитора.*

Ежегодно в результате коррозионного разрушения в различных отраслях промышленности теряется около 10-12 % мировой добычи металла, что составляет более 50 млн. тонн металла.

В настоящее время большая часть нефтегазовых месторождений находится в поздней стадии разработки, когда снижается добыча и резко возрастает обводненность нефти.

Такие месторождения характеризуются значительными осложнениями в процессах добычи, сбора и подготовки нефти, связанными с образованием стойких нефтяных эмульсий, отложениями АСПО, неорганических солей, наличием механических примесей, коррозионным разрушением оборудования и нефтепроводов. Увеличение коррозионной активности добываемой совместно с нефтью воды на данном этапе является серьезной проблемой [1-3]. Существующие защитные покрытия и ингибиторы коррозии не обеспечивают необходимого защитного действия металлоконструкций, поэтому появляется необходимость создания новых защитных материалов, в том числе покрытий, устойчивых к агрессивным средам. На сегодняшний день использование композиций поверхностно-активных веществ (ПАВ) для борьбы с коррозией является перспективным методом [1-12] и находит широкое применение в индустриальной сфере, в особенности в нефтяной промышленности [1-5]. Установлено, что коррозия может иметь место, как с внешней стороны металлоконструкций, так и с внутренней, с которой происходит непосредственный контакт агрессивной жидкой фазы.

Поверхностно-активные вещества, обладающие ингибирующими свойствами, образуют пленку на поверхности металла за счет адсорбции. Эта пленка защищает металл от воздействия коррозионно-агрессивных компонентов, растворенных в попутной воде. Она защищает металл от эрозионно-коррозионного воздействия высокоскоростных потоков, содержащих воду, коррозионно-агрессивные компоненты и твердые минеральные частицы.

Целью работы - исследование скорости коррозии стали с применением ингибиторных композиций с катионноактивными и анионноактивными ПАВ.