

Таблица 1

Классы экологической опасности компонентов и прогноз их поведения в резервуарах в случае воздействия антропогенной нагрузки на озеро Байкал

Компоненты	Резервуар				
	Южный	Селенгинский	Средний	Ушканьеостровский	Северный
K ⁺	УД III	УД III	УВ II	УВ II	СВ I
Na ⁺	УВ II	УД III	УВ II	УВ II	УВ II
Ca ²⁺	Л IV	Л IV	УВ II	Л IV	УВ II
Mg ²⁺	УВ II	УД III	УВ II	УВ II	УВ II
Al	СВ I	СД III	СВ I	СВ I	СВ I
Si	СВ I	СД III	СВ I	СВ I	СВ I
Mn ²⁺	СВ I	СВД II	СВ I	СВ I	СВ I
Fe _{общ}	СВ I	СВД II	СВ I	СВ I	СВ I
SO ₄ ²⁻	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	УВ II
HCO ₃ ⁻	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV
Cl ⁻	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV
NO ₃ ⁻	СВ I	УД III	СВ I	УВ II	СВ I
PO ₄ ³⁻	СВ I	СВД II	СВ I	СВ I	СВ I
As	СВ I	СВД II	СВ I	УВ II	СВ I
B	Л IV	Л IV	УВ II	Л IV	УВ II
Cr	СВ I	СД III	СВ I	СВ I	СВ I
Cu	СВ I	Л IV	СВ I	УВ II	СВ I
Cd	УВ II	УВ II	СВ I	УВ II	СВ I
Hg	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	УД III
Pb	СВ I	УД III	СВ I	СВ I	СВ I
Sr	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	УВ II
Zn	УВ II	Л IV	Л IV	УВ II	СВ I
Co	СВ I	СВД II	СВ I	СВ I	СВ I
U	УВ II	УВ II	УВ II	УВ II	СВ I
V	СВ I	СВД II	СВ I	СВ I	СВ I
Br	УД III	Л IV	УД III	Л IV	СВ I
Rb	СВ I	СВД II	СВ I	СВ I	СВ I
Mo	УВ II	УВ II	УВ II	УВ II	УВ II
C _{орг}	УД III	УД III	УВ II	УД III	УВ II
N _{орг}	УВ II	УД III	УВ II	УВ II	УВ II
P _{орг}	СВ I	УВ II	СВ I	УВ II	СВ I
S _{орг}	УД III	УД III	УВ II	УД III	УВ II
Ti	СВ I	СВД II	СВ I	СВ I	СВ I

Примечание: С – слабоподвижные, накапливаются; У – умеренноподвижные, частично выносятся, частично накапливаются; Л – легкоподвижные, выносятся; В – накапливаются в водах; Д – накапливаются в донных отложениях; ВД – накапливаются в донных отложениях и водах; I, II, III, IV – классы экологической опасности компонентов.

И.П. Андоагай оааа¹, Н.Н. Оеи і Оаааа², І.І. Аеааоі і а¹

**ХИМИЧЕСКИЕ БАЛАНСЫ ПЯТИ РЕЗЕРВУАРОВ ОЗЕРА БАЙКАЛ
КАК ОСНОВА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ,
СВЯЗАННЫХ С ТЕХНОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЧЕЛОВЕКА**

¹Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

²ГОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» (Иркутск)

Разработка научно обоснованных современных информационных и правовых методов регулирования рационального природопользования водного объекта «Озеро Байкал» может быть наиболее эффективной лишь с учетом всех современных научных знаний о состоянии и эволюции геологической среды. Однако физико-химическое направление было упущено проблема, связанная с системой «озеро Байкал окружающая среда» исследовалась недостаточно. Отсутствие изученности механизмов взаимодействия вод озера Байкал и окружающей среды, роли потоков в формировании состава вод озера, состояния равновесия, геологической эволюции, не позволяет полноценно решать многие вопросы гидрогеохимии, геохимии, геоэкологии, касающиеся озера Байкал. Учет физико-химических характеристик в исследовании вод озера Байкал и механизмов взаимодействия вод озера с окружающей средой потоками, позволяет понять механизмы формирования и трансформации химического состава природных вод в различных обстановках а также решать конкретные инженерные и экологические задачи, например, прогноз миграции загрязняющих компонентов в водах озера Байкал.

Взаимодействие вод озера Байкал и потоков есть та проблема, которая стоит сейчас перед учеными. Для ее создания уже собран огромный эмпирический материал, но до сего времени он не был сведен и учтен, он был разбросан. Многие вопросы, связанные с выяснением физических и химических превращений вещества в природных водных системах, могут быть успешно разрешены благодаря развитию теоретических основ физико-химического моделирования природных процессов на ЭВМ. Компьютерное моделирование физико-химических процессов и химических взаимодействий, протекающих между природными водами, атмосферой и породами один из основных методов современной теоретической геохимии. Следовательно, цель наших исследований разработка подхода к исследованию физико-химических процессов в водах озера Байкал.

В связи с этим были поставлены следующие задачи

1) в исследуемом водоеме «Озеро Байкал» установить географические границы резервуаров экологических зон, различающихся физико-химическими состояниями (свойствами) температурой, давлением, химическим составом, обменивающихся потоками вещества и сохраняющих во времени свои физико-химические характеристики стабильными

2) создать водную балансовую модель всех потоков и систем мегасистемы «Озеро Байкал»

3) составить информационную модель для об ектов исследования установить состояние природного фона систем и потоков мегасистемы «Озеро Байкал» в отрезок времени, предшествующий активным антропогенным нагрузкам создать среднесрочные базы данных по содержанию в мг/л и моль/кг макро-, микро-, биогенных элементов и органического вещества ($NaCa^2$, M^2 , Al , Si , Mn , $e_{общ}$, SO^2 , HCO_3 , Cl , NO_3 , PO^3 , H , O_2 , A , B , Cr , C , C , H , P , Sr , n , Co , U , Br , R , N , M , $Ф$, $С$, $S_{орг}$, CO_2 , Ti) в системах и потоках многорезервуарной системы «Озеро Байкал»

рассчитать химические балансы всех резервуаров и потоков мегасистемы «Озеро Байкал»

создать базы данных количества вещества в системах и потоках в г/год и моль/год.

Разработанная геохимическая модель многорезервуарной системы «Озеро Байкал» позволила на основе оценки взаимодействия в системах «резервуары озера Байкал окружающая среда (потоки)» создать научно обоснованную систему мониторинга дать оценки фактического и прогнозируемого состояния многорезервуарной системы «Озеро Байкал» в случае воздействия антропогенной нагрузки и сделать следующие выводы

1. Внешняя и внутренняя нагрузки на протяжении озера в зависимости от морфологии резко меняются и индивидуальны в каждом из пяти резервуаров. Выявлены большие внутренние нагрузки потоки из донных отложений в четырех резервуарах озера и незначительная в Селенгинском резервуаре. Установлена ведущая роль внутриводоемных процессов в поступлении и утилизации биогенных элементов, $R_{орг}$ основных компонентов (катионов) и группы микроэлементов в резервуарах озера Байкал.

2. Созданы химические балансовые модели пяти резервуаров озера Байкал. химическую балансовую модель озера Байкал составляют химические балансовые характеристики пяти резервуаров озера с потоками, впадающими в резервуары и вытекающими из них Южного, Селенгинского, Среднего, Ушканьеостровского, Северного. В оценке внешней и внутренней нагрузок на озеро Байкал важны как внешние, так и внутренние источники вещества, определенные именно для

И.П. Анодаагай оааа¹, Н.Н. Оеи î оаааа², Î.Î. Аёааоî î â¹

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МИГРАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ В ВОДАХ ЮЖНОГО, СЕЛЕНГИНСКОГО, СРЕДНЕГО, УШКАНЬЕОСТРОВСКОГО, СЕВЕРНОГО РЕЗЕРВУАРОВ

¹Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

²ГОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» (Иркутск)

Загрязнение продуктами техногенной деятельности всей окружающей среды и в первую очередь воды наиболее острая проблема нашего времени, являющаяся следствием неосознанного нарушения человеком природной системы «вода порода газ органическое вещество», сложившейся на Земле в течение сотен миллионов лет. Федеральный Закон «Об охране озера Байкал» определил Байкальскую природную территорию как требующую особых мер по охране природы и экологизации природо пользования для сохранения экосистемы озера. Научно обоснованное экологическое нормирование, установление границ экологических зон озера Байкал, современный научно обоснованный мониторинг вод озера Байкал невозможны без тщательного изучения всех характеристик этой сложной системы. Проблема, связанная с системой «озеро Байкал окружающая среда», до сих пор не рассматривалась. Отсутствие изученности механизмов взаимодействия вод озера Байкал и окружающей среды, роли потоков в формировании состава вод озера, состояния равновесия, геологической эволюции, не позволяет полноценно решать многие вопросы гидрогеохимии, геохимии, геоэкологии, касающиеся озера Байкал. Учет физико-химических характеристик в исследовании вод озера Байкал и механизмов взаимодействия вод озера с окружающей средой потоками позволяет понять механизмы формирования и трансформации химического состава природных вод в различных обстановках, а также решать конкретные инженерные и экологические задачи, например, прогноз миграции загрязняющих компонентов в водах озера Байкал.

По всем системам мегасистемы «Озеро Байкал» и потокам, поступающим в резервуары, созданы базы данных мерных количественных характеристик, позволяющие оперировать массами веществ, вступающих во взаимодействие в природной обстановке. Получен термодинамический параметр состояния отдельных систем мегасистемы «Озеро Байкал» и впадающих в нее потоков количества независимых компонентов в системах и потоках.

Создана циклическая среднесуточная годовая модель геохимических систем и потоков озера Байкал. Балансовые характеристики динамического обмена веществом и энергией между резервуарами позволяют резервуарам и Байкалу в целом (как мегасистеме) оставаться стабильными в течение длительного времени. Вещественный баланс резервуаров озера Байкал является новым методом прогноза состояния водоемов и оценки их изменений в случае антропогенных воздействий.

Каждая экосистема резервуар мегасистемы «Озеро Байкал» живет по своим законам. В озере Байкал не существует единого глобального циркуляционного процесса. химический баланс показал все слабые звенья в механизме формирования качества вод озера Байкал и позволил сделать прогноз для каждого резервуара в случае техногенных аварий. Особенности миграции и концентрации отдельных загрязнителей в резервуарах озера Байкал определяются механизмом формирования качества вод в резервуарах и, соответственно, их химическими балансами. В четырех резервуарах озера утилизация вещества ничтожна, при этом существуют мощные химические круговороты компонентов. Только в Селенгинском резервуаре вещества, поступающие с потоком в донные отложения, захораниваются, и лишь малая часть компонентов частично участвует в химическом круговороте. Виды миграций элементов похожи в Южном, Среднем, Ушканьеостровском, Северном резервуарах и отличаются в Селенгинском резервуаре (рис. 1, 2).

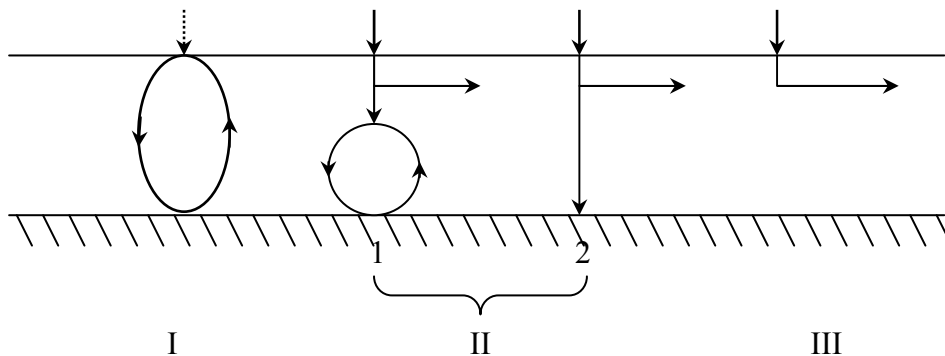


Рис. 1. Пространственная миграция компонентов в водах Южного, Среднего, Ушканьеостровского, Северного резервуаров: I – слабоподвижные компоненты, участвуют в химических круговоротах; II – умеренно подвижные, частично выносятся; 1 – участвуют в химических круговоротах; 2 – захораниваются; III – легкоподвижные компоненты, выносятся.

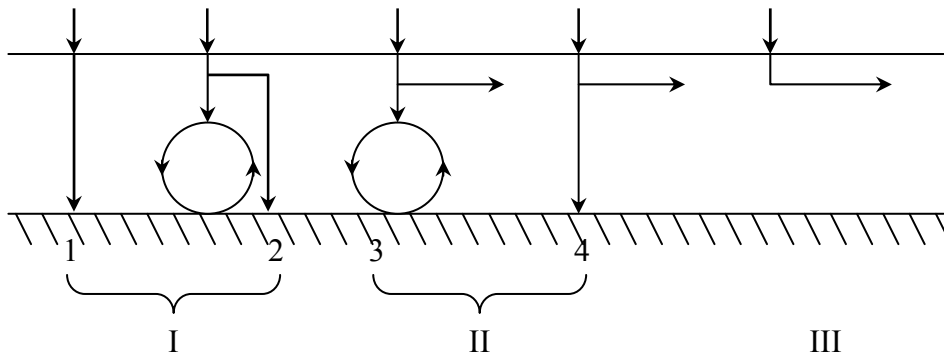


Рис. 2. Пространственная миграция компонентов в водах Селенгинского резервуара: I – слабоподвижные компоненты, накапливаются: 1 – в донных отложениях; 2 – в донных отложениях и в водах, участвуют в химических круговоротах; II – умеренно подвижные, частично выносятся, частично накапливаются: 3 – в водах и донных отложениях, участвуют в химических круговоротах; 4 – в донных отложениях; III – легкоподвижные, выносятся.

Скорость водной миграции элементов позволяет разделить их на три группы: малоподвижные или связанные элементы (элементы, участвующие в химических круговоротах, и элементы, захоранивающиеся в донных отложениях), частично выносимые, частично связанные (частично транзитные, частично участвующие в химических круговоротах, частично захоранивающиеся в донных отложениях) и легко - подвижные «транзитные» компоненты, приходящие с внешней нагрузкой и уходящие со стоком озерных вод в другие резервуары озера и реку Ангару (табл. 1).

Таблица 1

Группировка компонентов по скорости водной миграции в резервуарах оз. Байкал

Группа элементов	Южный резервуар	Селенгинский	Средний	Ушканьеостровский	Северный
Слабоподвижные, накапливаются:					
I в водах	Al, Si, Mn ²⁺ , Fe _{общ} , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, P _{орг} , V, Ti		Al, Si, Mn ²⁺ , Fe _{общ} , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, P _{орг} , V, Cd, Ti	Al, Si, Mn ²⁺ , Fe _{общ} , PO ₄ ³⁻ , Cr, Pb, Co, Rb, V, Ti	K ⁺ , Al, Si, Mn ²⁺ , Fe _{общ} , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, P _{орг} , V, Cd, Zn, U, Br, Ti
в донных отложениях		Al, Si, Cr			
в донных отложениях и водах		Fe _{общ} , PO ₄ ³⁻ , Mn ²⁺ , Co, V, Rb, As, Ti			
Умеренноподвижные, частично выносятся, частично накапливаются:					
II в водах	Na ⁺ , Mg ²⁺ , Cd, U, Mo, Zn, N _{орг}	Cd, U, Mo, P _{орг}	K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , B, U, Mo, C _{орг} , N _{орг} , S _{орг}	K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , NO ₃ ⁻ , Cu, Cd, Zn, U, As, Mo, P _{орг} , N _{орг}	Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , SO ₄ ²⁻ , B, Sr, Mo, C _{орг} , N _{орг} , S _{орг}
в донных отложениях	K ⁺ , C _{орг} , S _{орг} , Br	K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , NO ₃ ⁻ , Pb, C _{орг} , N _{орг} , S _{орг}	Br	C _{орг} , S _{орг}	Hg
III Легкоподвижные, выносятся	Ca ²⁺ , HCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , B, Hg, Sr	Ca ²⁺ , SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , Cu, Hg, Sr, Zn, Br, B	HCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , Hg, Sr, Zn	Ca ²⁺ , HCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , B, Hg, Sr, Br	HCO ₃ ⁻ , Cl ⁻

И.Р. Андоагай оааа¹, Н.Н. Делі і оаааа², І.І. Аёаааі і а¹

**КЛАССЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ КОМПОНЕНТОВ
В РЕЗЕРВУАРАХ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

¹Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

²ГОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» (Иркутск)

Одна из проблем современной гидрохимии геоэкологическая ухудшение экологического состояния природных вод, в последние десятилетия приобрела качественно новый характер, позволяющий говорить о «глобальном экологическом кризисе». Причина в неосознанном нарушении той природной системы, которая сложилась на Земле в течение сотен миллионов и даже миллиардов лет. Одним из следствий этого является загрязнение продуктами техногенной деятельности всей окружающей среды и в первую очередь воды. Именно загрязнение среды наиболее острая проблема нашего времени. Взаимодействие вод озера Байкал и потоков есть та проблема, которая стоит сейчас перед учеными. Многие вопросы, связанные с выяснением физических и химических превращений вещества в природных водных системах, могут быть успешно разрешены благодаря развитию теоретических основ физико-химического моделирования природных процессов на ЭВМ. Следовательно, цель наших исследований разработка подхода к исследованию физико-химических процессов в водах озера Байкал.

Таблица 1
Группировка компонентов, поступающих в резервуары озера Байкал с антропогенной нагрузкой, по классам экологической опасности

Класс	Южный резервуар	Селенгинский	Средний	Ушканьеостровский	Северный
I	Al, Si, Mn ²⁺ , Fe _{общ} , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, V, P _{орг} , Ti		Al, Si, Mn ²⁺ , Fe _{общ} , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, V, Cd, P _{орг} , Ti	Al, Si, Mn ²⁺ , Fe _{общ} , PO ₄ ³⁻ , Cr, Pb, Co, Rb, V, Ti	K ⁺ , Al, Si, Mn ²⁺ , Fe _{общ} , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, V, Cd, Zn, U, Br, P _{орг} , Ti
II	Na ⁺ , Mg ²⁺ , Cd, U, Mo, Zn, N _{орг}	Mn ²⁺ , Cd, U, Mo, P _{орг} , Fe _{общ} , PO ₄ ³⁻ , Co, V, Rb, As, Ti	K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , B, U, Mo, C _{орг} , N _{орг} , S _{орг}	K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , NO ₃ ⁻ , Cu, Cd, Zn, U, As, Mo, P _{орг} , N _{орг}	Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , SO ₄ ²⁻ , B, Sr, Mo, C _{орг} , S _{орг}
III	K ⁺ , C _{орг} , S _{орг} , Br	K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Al, Si, Cr, NO ₃ ⁻ , Pb, C _{орг} , N _{орг} , S _{орг}	Br	C _{орг} , S _{орг}	Hg
IV	Ca ²⁺ , HCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , B, Hg, Sr	Ca ²⁺ , SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , Cu, Hg, Sr, Zn, Br, B	HCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , Hg, Sr, Zn	Ca ²⁺ , HCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , B, Hg, Sr, Br	HCO ₃ ⁻ , Cl ⁻

Е.Р. Аадт¹, Е.А. Ааёт², Р.А. Иадёт³, А.Е. Ааёт³, А.А. Нааёт¹

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ

¹ ГОУ ДПО «Иркутский государственный институт усовершенствования врачей Росздрава» (Иркутск)

² Институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН (Иркутск)

³ Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (Иркутск)

До середины XX века считалось, что патогенные и потенциально-патогенные бактерии, являясь мезофилами, способны размножаться лишь в узком температурном диапазоне, соответствующем температуре теплокровного организма (3). Однако данные по экологии этих микроорганизмов свидетельствуют об их широком распространении в окружающей среде и, следовательно, способности приспосабливаться к ее температурному режиму. Такая способность была показана для возбудителя псевдотуберкулеза *Yersinia pseudotuberculosis*.

Целью исследования было изучение влияния температуры на биологические свойства энтеробактерий *Yersinia pseudotuberculosis*, *Enterobacteriaceae*, *Yersinia mirabilis*, *Morganella morganii*, *Citrobacter freundii*, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Yersinia pseudotuberculosis*.

МЕТОДЫ

Культуры бактерий выращивали на питательных средах при 22±0,5 °С. Для определения температурной зависимости роста использовали метод подсчета колоний на питательных средах при различных температурах. Температуры роста определяли по количеству колоний, образовавшихся на питательных средах при различных температурах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Результаты исследования показали, что энтеробактерии способны размножаться в широком температурном диапазоне. Температурная зависимость роста энтеробактерий изучена на примере *Yersinia pseudotuberculosis*, *Enterobacteriaceae*, *Yersinia mirabilis*, *Morganella morganii*, *Citrobacter freundii*, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pseudotuberculosis*.

Morganella morganii β è â β , ï
 â è 3S 15 ! B .. *Proteus mirabilis* Ô è i â 3)
 / 90 ! B fi, è ð è ββ â é .μ ï ï
Citrobacter freundii Ô Ô β β ï B â 439 ! B fi, ï
 â \$ 3 / \$ 1B ! B fi 3)
 ¶ ÔÔ - B Ôë ï è B , â è Ô
 B B , ñ ï Ô 100 .Áâ Ô ï è Ô Ô
 è â â Ô .ÁÔ ÔÔ ð â ç β ç β Ô
 β - â B *Azotobacter, Arthrobacter, Azospirillum, Pseudomonas, Bacillus, Acinetobacter,*
Flavobacterium, Micrococcus, Agrobacterium μ ë è è ÔÔ â Ô è
 , B è B B B , ï â è -Bâ
 è, B ï ï Ô â é Ô Ô ñ ë .
 Á B Ô B, â ï ñ B â é B â é
 -â è Ô .Á B â , ñ ï è ñ ï
 , è B Ô B â â è è â ñ - â
 ç , â Ô ñ ï ñ â ñ è B ë â ñ ï â è
 Ô , B B .Á B ï , B â , ñ ï â è
 â â ç Ô , â B \$ 3 .3)

Д.Н. Абаев, О.А. Исабаева

МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СТЕПЕНИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ ПОПУЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ О ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЕ ДНК

Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)

В связи с масштабным развитием методов секвенирования ДНК наборы данных о первичной структуре ДНК широко используются для изучения популяционной структуры и степени генетической изоляции между популяциями современных видов организмов. Для извлечения информации из популяционных наборов данных широко используется статистический

ç .Á β_{st} MS O, B B ï
 B â â é B .½ ç â è â â é
 â μ ë Ô B â B , ñ â é ñ è .
 è é / mismatch distributionsfi B B â ï B -
 B B â ï ñ ï B Ô B .Á ,B B B B â â B B ,
 è â B - â / ï â ï ,ç â è
 .â .fi .Á ë - ï , ï B ð B â â B é .- ð â
 B ñ B / é fi B â ï B .Á ½ â â
 Ô â B ï ï ñ è - 1fi B â â B B / Ô - \$ fi .° B - B
 , ð B â B B B M30. Ô ñ
 ð KÔ B â B ñ B é B â â é K.B -
 ° KÔ B ï O 1â B B ï è â B â â é B

È.À. Áàì àðíí àà, Á.Ì. Èí ðí èààà, Í.Á. Çàèàí àý

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ – ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СЕВЕРА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

Здоровье человека подвергается воздействию природных и социальных факторов окружающей среды. Природные факторы действуют на человека в определенных социальных условиях и нередко существенно изменены в результате производственной и хозяйственной деятельности людей. Социальные и природные факторы в течение жизни способствуют адаптации человека к существующим условиям жизнедеятельности. Недостаток микроэлементов в почве, воде, воздухе и атмосферных осадках приводит к их дефициту в сельскохозяйственных продуктах местного производства, а следовательно, и к недостатку в организме человека. Проблема дефицита отдельных микроэлементов в окружающей среде на региональном уровне, в частности, в Иркутской области, отмечается в большом числе публикаций [2].

Снежный покров аккумулирует химические вещества, поступающие в окружающую среду в зимний период, содержание микроэлементов в снеге является обективным показателем их не достатка или избытка. Снегогеохимическая съемка проводилась на севере Иркутской области в Катанском районе. Анализировалась водная и твердая фаза снегового покрова на широкий спектр микроэлементов методами полуколичественного ICP-MS анализа (квадрупольный масс-спектрометр Ailent (се)) и прямого атомно-эмиссионного спектрального анализа. Нами выбран следующий ряд элементов Al, Ni, A, C, P, C, n, Co, Mn, Mo, A, Ba, рекомендуемый для мониторинга ведущими токсикологами ЮНЕП (Программа ООН по окружающей среде) и ЕРА (Агенство-по защите окружающей среды, С А).

Для района исследований характерна слабокислая реакция водной фазы снега, значения pH изменяются от 2 до 3. Представляется, что наблюдаемое здесь слабое закисление связано с низкой концентрацией в воздухе оснований, что характерно для фоновых районов земного шара.

Распределение микроэлементов в водной фазе снегового покрова на изучаемой территории равномерное. Содержания элементов невысокие как по отношению к глобальному фону, так и на региональном уровне (на порядок ниже, чем на фоновых станциях вблизи Иркутска, и на 2-3 порядка ниже ПДК питьевых вод) (табл.). Превышение содержания относительно регионального фона наблюдается для кадмия, но его уровень не выходит за рамки санитарно-гигиенических норм.

Таблица 1

Средние содержания элементов в водной фазе снежного покрова (мкг/л)

	Al	Ni	Cu	As	Cd	Pb	Hg	Zn	Co	Mn	Mo	Ag
Средние значения ГФ*	20,21	0.39 2,0	1.56 2,3	0,10	0,23	0,38	0,0007	19,91	0.047 0,24	4,60	0,03	0,01
ФС (1994–2001)**		5,0	4,0		0,05	2,0	< 0,01	10,0	1,5	20		0,1
ПДК п.в.	50	100	1000	5	1	30	0,5	5		100		

Примечание: ГФ – глобальный фон над континентом [3]; ФС – фоновые станции (1994–2001): Тибельти, Аршан, Зун-Мурино, Жемчуг, Бол. Коты [3].

Расчет уровней накопления элементов в водной фазе снегового покрова проведен с учетом количества выпавшего снега на единицу площади за весь период снегостояния (табл. 2) [3].

Таблица 2

Средние уровни накопления элементов в водной фазе снежного покрова

	Ni	Cu	As	Cd	Pb	Hg	Co	Mo	Mn	Al	Fe	Zn
Катанский район	мкг/м ²									мг/м ²		
	19,97	79,47	5,09	11,64	19,96	0,03	2,21	1,31	0,22	1,02	2,5	0,19
г. Иркутск, 2001 г.	22,49	60-160	не опр.	2–25,6	21,2–32	0,38	28,98	не опр.	0,76	1,83	0,87	0,38–6,0

В зимнее время изучаемая территория с характерным антициклоническим режимом отличается небольшими скоростями ветра (минимум преимущественно в январе, иногда в феврале). Повторяемость слабого ветра на данной территории составляет 1. В совокупности эти факторы дают

Таблица 3

Средние уровни накопления элементов в твердой фазе снежного покрова

	Ni	Cu	As	Cd	Pb	Co	Mn	Al	Fe	Zn
Катангский район	мкг/м ²						мг/м ²			
	0,02	0,03	0,01	0,001	0,07	0,06	0,00024	0,026	0,014	0,00013
г. Иркутск, 2001 г.	1,5	1,62	не обн.	не обн.	0,87	0,76	15,3	342,1	136,8	1,62

Полученные данные свидетельствуют о том, что район работ является фоновым, и любое загрязнение, связанное, в частности, с развитием эксплуатационных работ нефтегазовых месторождений или близким расположением населенных пунктов (п. Тепла, пос. Ербогачен), отражается на балансе химических элементов в окружающей среде.

Конечно, проблема дефицита микроэлементов в окружающей среде не может стоять на одном уровне с избыточными концентрациями (в результате загрязнения промышленными выбросами), приводящими к большому числу заболеваний различного характера, но может стать причиной нарушения элементного баланса (элементозы) как для растений, так и для человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Н. Д. Ор р е е и р срм р мр/Ц. р ,
 Ы. Ж. Ц . Н е : Е р р , 1 . 1 .
 2. Е рч рм и С Мр м н Д. К/ С. Д. мр М , П. В.
 // Е рч е р м , 2 . 1 .
 3. Мр рн Е. С. Е рч м р р е е ер пер срм
 мр рм м (аи р С Мр рн) / . В. С. Д. чр Е. В. С. // К и
 мрчре . 2 . 3. У. 22.
 . С р ДрЦ. Ямрчре , р р рч рм и С р Др. О.: / Д. Ц.
 Ц м , 1 . 2 .
 . Ямрчрч ер р р Др р Ур р р р К. У. Д. Пм р , В. С. р .
 м м: К - нр р УР ТВП, 1 3. 1 .

А. Н. А. Е. А. О. Е. И. Е. А.

ВЫЯВЛЕНИЕ ТОКСИЧНЫХ ЦИАНОБАКТЕРИЙ В ОЗЕРЕ БАЙКАЛ И ВОДОХРАНИЛИЩАХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)

Цианобактерии широко распространенная в природе группа организмов. Наличие цианобактерий в пресной воде последнее время все чаще вызывает угрозу из-за их способности продуцировать токсичные для человека и животных соединения. Своевременное выявление токсичных видов цианобактерий является важным для предупреждения развития массовых отравлений.

Большую группу цианобактериальных токсинов составляют микроцистины. Опасность представляет то, что микроцистины являются мощными ингибиторами эукариотических белковых фосфоэстераз и 2A. При попадании в организм человека и животных они вызывают некроз печени и обладают канцерогенными свойствами (Bell, Co , 1 alconer, 1 D nn, 1).

В течение 2 2г. был проведен мониторинг по выявлению микроцистинпродуцирующих цианобактерий в озере Байкал. Для анализа были взяты пробы из разных точек акватории озера. Для выявления наличия у цианобактерий изучаемых водоемов генов синтеза токсина-микроцистина выделяли ДНК и проводили реакцию амплификации генов тс А и тс Е с использованием соответствующих

Таблица 1

Средние содержания микроэлементов в молоке коров (мкг/л) и почвах (мг/кг) техногенных и аграрных ландшафтов Южного Прибайкалья

	Li	Be	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Ag	Cd	Pb	Th	U	Hg
Молоко	4,9 46,8	0,045 0,045	0,65 6,7	8,3 13,8	0,12 1,7	0,4 11,2	9,5 26,6	354 421,2	0,4 0,74	3,5 2,5	0,25 2,7	0,15 0,18	28,5 8,4	0,06 0,47	0,15 0,83	0,006 0,01
Почва	12,2 43,9	0,83 1,7	-	570 710	9 11,8	20 39,3	22,2 31,9	57,5 93	4,4 21,4	-	1,5 6	0,08 0,37	18,2 45,3	4,5 9,4	1,3 2	0,01 0,1

Примечание: в числителе – п. Усть-Орда, в знаменателе – г. Свирск.

На химический состав молока может влиять не только техногенез, природные биогеохимические факторы, но и свойства молока – жирность [1], состав различных его фракций. Для изучения особенностей поведения химических элементов в различных фракциях молока изучен химический состав сыворотки, белковой и жировой частей молока. Химические элементы обладают разной способностью накапливаться в твердой фракции молока и в сыворотке. Так, по средним значениям содержаний Li, Be, B, Cr, V, Mn, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Pb, Th, U, Hg в большей мере концентрируются в сыворотке, переходят в подвижные формы. Такие элементы, как V, Mn, Be, Se, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Pb, Th, U, Hg, имеют повышенные содержания в твердой белковой и жировой фракции молока. Среди этой группы элементов Be, Mn, Se, Cu, Cr обладают эссенциальными свойствами для живых организмов. Свинец в молоке характеризуется противоположным поведением. В г. Свирске наблюдается увеличение содержания свинца в твердой фазе молока (на сухое вещество) – 11 мг/кг, а в сыворотке – 2 мг/кг. В аграрном районе накапливается в сыворотке до 100 мг/кг, а в белке – до 2 мг/кг. Это можно объяснить различными формами нахождения свинца, являющегося сильным комплексообразователем. Свинец образует с биолигандами прочные соединения, обладающие ядовитыми свойствами и способными накапливаться в организме человека. Таким образом, по-видимому, объясняются, крепкие связи свинца с белковым веществом молока в техногенных условиях г. Свирска. И не случайно у детей г. Свирска, проживающих в зоне максимального загрязнения, содержание свинца в волосах достигает 2 мг/кг, тогда как нормальное содержание этого элемента – 0,1–5,0 мкг/г. Неорганические соединения свинца менее токсичны.

В почвах г. Свирска были также изучены формы нахождения Pb, Se, Cu, Cr, I, Be, Ca, Mn, Mg, Na, что позволило косвенно оценить возможность включения токсичных и эссенциальных элементов в пищевую цепь человека в условиях техногенного загрязнения. Экстракция форм элементов из почв проводилась по методике Кузнецова и Шимко [2], определение содержаний элементов в вытяжках атомно-абсорбционным методом.

Результаты исследования показали увеличение подвижности всех изученных химических элементов в почвах вблизи отвалов огарков мышьяка. По мере удаления от техногенной зоны г. Свирска подвижность элементов в почвах снижалась. Наиболее мобильным элементом загрязненных почв, расположенных вблизи отвалов, стал Se. Содержание его легкообменной фракции составило 2,15 мг/кг, тогда как ПДК_{вал} Se – 2,0 мг/кг. В огородных почвах г. Свирска повышена подвижность Se, несмотря на более низкие валовые его содержания относительно техногенных почв. Содержание легкообменной формы Se здесь – 9,5 мг/кг при ПДК_{вал} 2,0 мг/кг.

Наличие в изученных почвах геохимических барьеров органического вещества, Fe-Mn-гидроокислов, глинистых минералов, а также значения pH, близкие к нейтральным, обусловило нахождение большей части элементов в составе малорастворимых органо-минеральных комплексов, что ограничило миграцию элементов в системе «почва – растение».

Таким образом, в районах распространения высокогумусных глинистых почв можно ожидать уменьшение поступления токсичных элементов в растения и молоко животных. Однако защитные свойства почв безграничны. В какой-то момент может произойти разрушение органо-минеральной части почвы с выбросом токсичных элементов в почвенный раствор и увеличение поступления их в растения.

Молоко животных, которое является одним из фрагментов трофической цепи человека, хорошо отражает геохимическую специфику загрязнения окружающей среды. Следует учитывать возможность возникновения очень токсичных форм нахождения тяжелых металлов в молоке животных техногенных районов, в частности при гигиенической оценке этого продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов, М. М. Численные значения коэффициентов корреляции между содержанием микроэлементов в молоке коров и в почвах техногенных и аграрных ландшафтов Южного Прибайкалья. // ММЖ. – 2008. – № 2. – С. 1–4.

2. Мельников, Д. В. Оценка риска загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами в г. Свирске. // ММЖ. – 2008. – № 2. – С. 1–4.

3. Тихонов, Д. Е. Динамика содержания микроэлементов в почвах техногенных и аграрных ландшафтов Южного Прибайкалья. // ММЖ. – 2008. – № 2. – С. 1–4.

О.Н. Айдаев, А.И. Евдокимов, И.Е. Аитов, Р.А. Ефимов

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ ПО КЛЕЩЕВЫМ ИНФЕКЦИЯМ В ПРИГОРОДАХ БРАТСКА

ГОУ ВПО «Братский государственный университет» (Братск)
ТО Управления Роспотребнадзора (Братск)

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» (Иркутск)

ФГУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»
Роспотребнадзора (Иркутск)

В Иркутской области основным переносчиком вируса клещевого энцефалита и боррелий является таежный клещ *Ixodes persulcatus*, Schulze, 1930

В настоящее время в Иркутской области наблюдается увеличение численности таежного клеща *Ixodes persulcatus*, Schulze, 1930 в пригородах Братска. В 2007 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 601 случай присасывания клещей к людям. В 2008 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2009 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 561 случай присасывания клещей к людям. В 2010 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2011 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2012 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2013 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2014 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2015 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2016 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2017 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2018 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2019 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2020 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2021 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2022 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2023 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2024 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям. В 2025 году в Братске и его окрестностях зарегистрировано 519 случаев присасывания клещей к людям.

Таблица 1

Изменение в пригородах Братска показателей, связанных с активностью таежного клеща и влияющих на эпидемиологическую обстановку по клещевым инфекциям

Год наблюдений	Обилие клещей за сезон (число особей на флажок/км)	Количество случаев присасывания клещей к людям	Срок первых присасываний клещей к людям	Срок последних присасываний клещей к людям	Длительность эпидемиологического сезона (в днях)
2000	4,0	343	17 апреля	27 августа	133
2001	5,0	925	29 апреля	21 августа	115
2002	4,0	510	04 мая	11 августа	100
2003	3,0	391	03 мая	13 сентября	133
2004	8,0	617	01 мая	30 августа	122
2005	2,0	793	22 апреля	20 сентября	152
2006	6,0	519	10 мая	26 сентября	140
2007	н.д.	601	11 апреля	07 сентября	150
Среднее	4,6 ± 0,75	580,9 ± 75,04	-	-	131

Из представленных в таблицах данных следует, что пока определенных временных тенденций в изменении рассмотренных показателей не выявляется. Численность имаго клещей остается низкой. Первые попусы населения регистрируются обычно в третьей декаде апреля или в первой декаде мая. Разброс дат окончания эпидемиологически опасного сезона более большой и охватывает период времени с 1 августа по 2 сентября. Причем тенденции на удлинение периода эпидемиологического сезона, характерной для других эндемичных по клещевому энцефалиту территорий Сибири (Никитин, 2002; Аитов, 2002), нет, хотя в 2007 г. зарегистрирован самый длинный период (табл. 1). По имеющимся данным о количестве случаев присасывания клещей к людям отчетливо прослеживается цикличность в изменении этого показателя. Отображение этих материалов в графическом виде (рис. 1) позволяет четко выделить два четырехлетних цикла. Нет оснований предполагать, что подобная цикличность может быть вызвана изменением в активности посещения населением пригородной зоны. Мы полагаем, что четырехлетний цикл отражает динамику биологических параметров в популяции клещей. То, что данные по изменению обилия имаго не проявляют такой же выраженной цикличности, вероятно, связано с общей

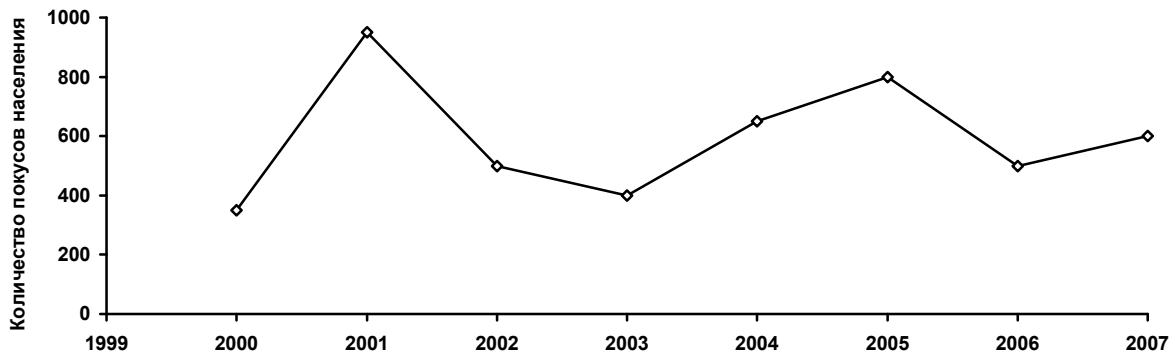


Рис. 1. Изменение количества укусов населения клещами в пригородах Братска.

Положение кривой, описывающей число укусов населения клещами, в 2000 г. в точке минимума или близкого к нему значения позволяет прогнозировать в 2001–2007 гг. возрастание этого показателя (рис. 1). Однако судя по графику, этот процесс носит пока стационарный характер, и нет оснований полагать, что значение нового пика будет выше, чем у двух предшествующих.

Для объективной оценки динамики эпидемиологической обстановки по клещевым инфекциям, конечно, желательно иметь материалы по зараженности имаго вирусом клещевого энцефалита и боррелиями, численности мелких млекопитающих-прокормителей преимагинальных фаз иксодид. К сожалению, мы не располагаем этими данными. Тем не менее, учитывая всю совокупность полученных материалов, можно ожидать, что в ближайшие два–три года эпидемиологическая обстановка по клещевым инфекциям в пригородах Братска, оставаясь неблагоприятной, не должна значительно ухудшиться.

Подобный вывод не означает, что можно ослабить внимание к трансмиссивным болезням, в передаче которых участвует таежный клещ. Необходим мониторинг ситуации и заблаговременная разработка всего комплекса мер профилактики на случай обострения эпидемиологической обстановки. Неизбежность этого, в связи с тенденцией к потеплению климата, вызывающей увеличение численности переносчика и удлинению периода его активности, а также все большим контактом населения с природными биотопами пригородов, нам кажется достаточно очевидной.

Р.А. Ефремова

К ИЗУЧЕНИЮ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ТАЕЖНОГО КЛЕЩА *IXODES PERSULCATUS* P. SCH. (IXODIDAE)

ФГУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»
Роспотребнадзор (Иркутск)

Необходимым звеном мониторинга и прогнозирования эпидемиологической ситуации в природных очагах клещевых инфекций должен стать анализ динамики показателей, характеризующих векторные способности переносчика. Неоднократно в литературе подчеркивалось, что векторные способности переносчиков зависят от их внутривидовых особенностей (Алексеев, Дубинина, 2002, 2003; Филиппова, 2004, 2005). Детальных сведений о наличии временной или пространственной феногенетической изменчивости клещей в Иркутской области нет. Несомненным достоинством метода феногенетического анализа внутривидового разнообразия является возможность его использования для ретроспективного изучения накопленного за многие годы коллекционного материала, а также оценки уровня флуктуирующей асимметрии особей с целью характеристики временной изменчивости-стабильности развития клещей, наличия «средового стресса».

Для изучения феногенетической изменчивости таежного клеща в анализ включили признаки а) частотные (форма отдельных элементов экзоскелета) и б) структурные показатели хетотаксии и элементов экзоскелета (размеры отдельных частей тела) всего материала. Первоначально нами на основании литературных данных (Филиппова, 2004, 2005; Емельянова, 2006; Окулова, 2007, 2008; Никитина, 2008) и собственных предварительных исследований выделены следующие критерии выбора были наличие альтернативной изменчивости популяционного масштаба, указание в литературе на наследуемость тех или иных морф у систематически близких видов (Панова, 2008), простота их учета на массовом материале и

Таблица 1

Качественные вариации морфологических признаков самок таежного клеща

№ по журналу	Признак	Вариации признака											
1	Форма скапул	1А – остроугольные 		1В – прямоугольные 		1Б – тупоугольные 							
12	Вариации длин латеральных зубцов (лз) кокс	12А – величина лз коксы I примерно равна по величине лз коксы II		12Б – величина лз коксы I превосходит величину лз коксы I		12В – величина лз коксы I превосходит величину лз коксы II							
7	Форма поровых полей	7А – треугольная 		7Б – овальная 		7В – грушевидная 		7Г – округлая 					
13	Форма вершины гипостома (ВГ)	13А – выраженная выемка на ВГ 		13Б – едва заметная выемка 		13В – без выемки, «плато» 		13Г – без выемки, округлая форма 					
17	Форма заднего края передней створки генитального клапана	17А – прямая 		17Б – волнистая 		17В – с острым углом 		17Г – дуговидная 					
31	Форма генитального клапана	31А – овальная		31Б – ромбовидная		31В – «лимон»		31Г – треугольник вершиной вверх		31Д – треугольник вершиной вниз		31Е – грушевидная	
37	Расположение медиальных рядов зубцов гипостома	37А – на некотором расстоянии друг от друга						37Б – медиальные ряды зубцов соприкасаются					

При работе с качественными вариациями необходимо соблюдать некоторые предосторожности. Так, признак 1 для корректного определения величины угла изучается с помощью линейки окуляр микрометра. Фены 1 и 31 ввиду растяжимости покровов, формирующих их структуры, допустимо учитывать только у неповрежденных голодных особей.

И.А. Етсаиі есі аа, А.Е. Абаді асі а, А.А. Еі і і аасі аа, А.А. Ді асесі асесі, О.А. Еааі і аа, Н.А. Ебеіі і і аа

ЗАКОНОМЕРНОСТИ И МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ПОД ВЛИЯНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО АНТИГЕННОГО КОМПЛЕКСА СИБИРЕЯЗВЕННОГО МИКРОБА

ФГУЗ «Научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора» (Иркутск)

Сибирская язва особо опасное инфекционное заболевание людей и животных. Анализ результатов экспериментальных и практических наблюдений свидетельствует о необходимости разработки новых безопасных и эффективных вакцин против сибирской язвы.

Исследование пригодности различных субклеточных фракций и антигенов

В а́ е і В è è В а́ , ВВ В і ñ ,
Ô â ñ è é â ВВ ñ В В è ,
В а́ і â é â Ô ВВ è â â - â é ç
ВВ â ç Ô .

Целью работы является исследование особенностей формирования и резистентности организмов к воздействию антигенов и вакцин на примере телят и мышей.

Исследование проводилось на примере телят и мышей. В эксперименте использовались различные субклеточные фракции и антигены.

Результаты исследования показали, что наиболее эффективными являются фракции, содержащие антигены А и В.

Выводы: для разработки безопасных и эффективных вакцин против сибирской язвы необходимо использовать субклеточные фракции, содержащие антигены А и В.

Ключевые слова: сибирская язва, антигены, вакцинация, резистентность.

Введение: Сибирская язва является одним из самых опасных инфекционных заболеваний. В настоящее время ведутся активные исследования по разработке новых вакцин.

Материалы и методы: В эксперименте использовались телята и мыши. Иммунизация проводилась различными субклеточными фракциями и антигенами.

Результаты: У животных, получивших вакцину на основе антигенов А и В, наблюдалась высокая резистентность к заражению.

Обсуждение: Полученные результаты подтверждают эффективность использования субклеточных фракций в качестве вакцин.

Заключение: Для профилактики сибирской язвы необходимо использовать безопасные и эффективные вакцины.

Список литературы: Перечислены источники, использованные в работе.

Сведения об авторах: Представлены биографические данные и адреса авторов.

Получено: Указана дата поступления рукописи в редакцию.

Принято в печать: Указана дата принятия статьи к публикации.

Адрес для корреспонденции: Указан почтовый адрес для переписки.

Контактная информация: Представлены телефон и электронная почта.

α

γ γ

μ â é â è ββ 14 .â ĩ í é â â . Ô ñ .Â ĩ

±

Е.А. Еііііааеіаа, А.Е. Аоаоіаеіа, А.А. Аіеоеіаа, А.А. Іееіеааа, Н.А. Оаоаоіееіа, А.Р. Іадеіа, Р.І. Іііііаа

ВЛИЯНИЕ ЛИПОПОЛИСАХАРИДА ТУЛЯРЕМИЙНОГО МИКРОБА НА МЕТАБОЛИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТОВ

ФГУЗ «Научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока» Роспотребнадзора» (Иркутск)

Туляремия как нозологическая форма известна уже давно, причины высокой патогенности ее возбудителя остаются нераскрытыми. Слабое врожденное распознавание макроорганизма *Francisella tularensis*

â é ç è ð â è ç é â é Ô ĩ - ç â è ç â â ñ ĩ è â ñ ĩ é -â â è / ¼Â Ä fi .Â B ð B ĩ B è ë ββ Ô é ¼Â Ä, ñ ĩ B B â B â , Ô Ô B è ¼Â Ä, ĩ ñ ĩ è , â B â â ĩ B ð B ç / Â À .μ ., Â μ . ., \$ 005 : a \ \ ar A.M. ., \$ 006 fi . μ ð B, â ¼Â Ä B B Ô è â - B â ĩ â B B B è - «è - â ».

B. longum, *B. adolescentis*, *B. bifidum*, *B. catenulatum* μ ā β . À ½
 β Ô , Ô é Ô ç Ô ï ā ½ T./ Kusefi β Ô é è Ô
 β ç é β , ā β ā ï ā β ñ . À ½ Ô ï è β Ô è Ô è
 ï ñ Ô . ā ā β β è β Ô è Ô è
 ā ï ð ç Q) β .
 μ Ô é . À ½ β ā 4 Ô ç Ô , -
 ā ï ñ ā ï . μ Ô ï Ô β ñ ï β β *B. longum*,
 Ô ç Ô ā β β è ñ ï β Ô β , ³ β
 ā β *B. bifidum*, - *B. catenulatum* β β
B. bifidum ³ - *B. adolescentis*/
 ç β β ā β è ā ç ï , . . . , \$ 00) fi . Ô è Ô
 ā β β / \$ 0 ā fi . À β ï ï Ô è Ô
B. longum Ô β ñ ï β β . μ Ô β ā Ô ā β ï ā
 ï , β . μ Ô ³. ā ā ð ā β
 ā ā è , .
 Å β Ô β , ñ ï .
 1. Å ï Ô ï ā ï ā ï 4è - Ô ç
 Ô ³
 \$. Å β ā ç ï Ô ç Ô ā β ā β ç β
 β / \$ 0ā . . fi , β ñ Ô è è -
 Ô .
 ³ ā β ï ï *B. longum* ñ ï β β ñ ï β β Ô è
 Ô è .

А.А. Ёеааі оааа, Ё.А. Ёаеаі ді аі аа

БАЙКАЛЬСКИЙ БУКЕТ ВИДОВ: ЭКОЛОГИЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ

Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)

Последнее десятилетие широкое распространение получили методы молекулярной систематики, зачастую являющиеся единственно возможным способом, позволяющим разобраться в родственных связях таксонов и дать об еktivную оценку видового разнообразия в экологических исследованиях. В этом смысле интересными об ектами являются «букеты видов», представляющие собой монофилетические группы близкородственных видов, дивергировавших в рамках одной замкнутой экосистемы. В Байкале обнаружены два букета видов олигохет (а ого о a et al., 2). Байкальский букет ви рода *Pseudorhynchelmis* / * fi ā Ô ā ï è è / ¾ é ., \$ 003- ½ ., \$ 00) fi . μ Ô β ā β ï è ð ā Ô Ô *Lamprodrilus* / \$ 0 fi , ñ ï è - ā Å ï è .

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

. Å ā ï . À ½ ï è Ô ā ā β . -
 . mtCA I) ÅQ . β ā ç é ā ï β è
 ā β , ï è Ô ï è Ô ā è . è ç ā . À ½
 ā ā β ï ï ñ é è é ā è ā β ā ç é .
 è ā ï ā ï β ā β β

☒ ☒ ☒ ☒

РЕЗУЛЬТАТЫ

В н р пер Г м н рнре мрер н н
 р ср р . М мрм нр , Г м н ср н
 Р р м ч Рн чр м р р , е р и р 2 р рн ерч

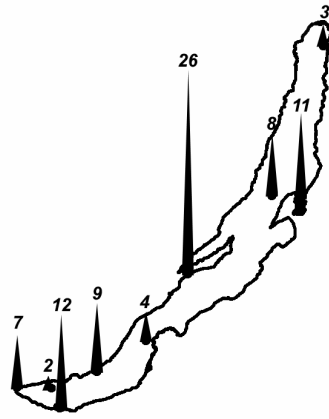


Рис. 1. Распределение видов олигохет по оз. Байкал. высота столбцов и число над ними означают количество обитающих в данном месте видов.

Молекулярно-филогенетический анализ проведен для 41 вида олигохет, 25 из них обитают в Ольхонских воротах. Все 25 «ольхонских» видов кластеризуются вместе независимо от заданного алгоритма поиска и применяемого метода анализа (рис. 2А, 2Б). Порядок ветвления внутри этой группы достоверно не разрешается, что свидетельствует об очень быстром (взрывообразном) происхождении этих видов от общего предка.

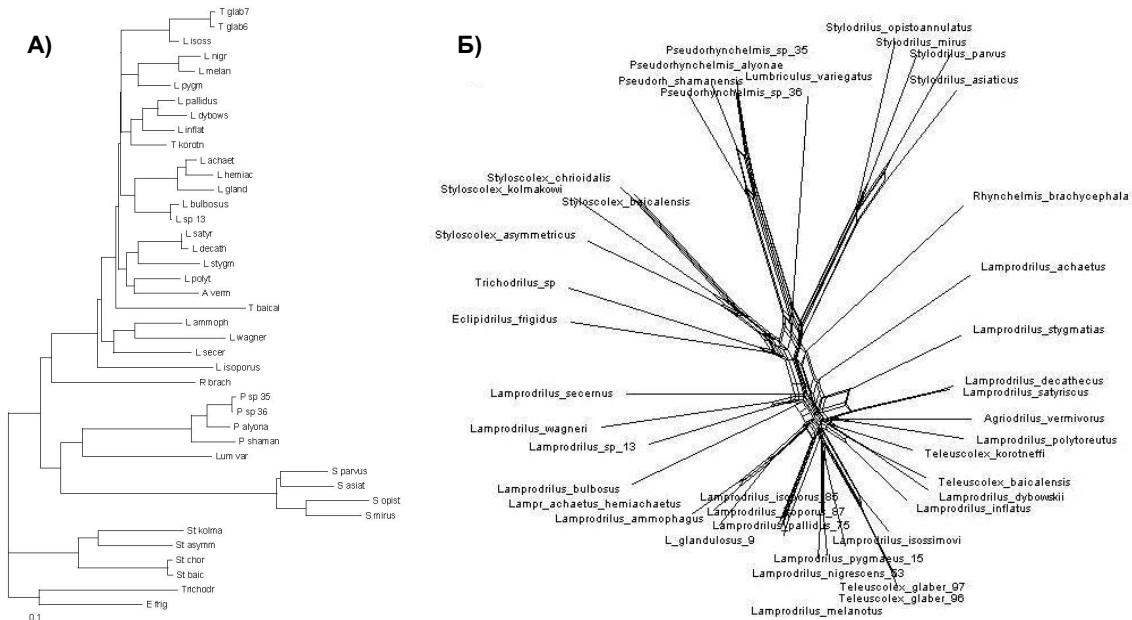


Рис. 2. Филогенетические отношения внутри группы олигохет, обитающей в проливе Ольхонские ворота, полученные на основе сравнения 41 нуклеотидной последовательности гена mtCOI с применением разных алгоритмов филогенетического анализа (А – ML-дерево; Б – простирающееся NJ-дерево).

Согласно полученным филогенетическим деревьям (рис.2), виды трех родов *Agriodrilus*, *Teleuscolex* и *Lamprodrilus* образуют монофилетическую группу. Согласно полученным филогенетическим деревьям (рис.2), виды трех родов *Agriodrilus*, *Teleuscolex* и *Lamprodrilus* образуют монофилетическую группу.

ЛИТЕРАТУРА

1. М е р р Ю.В. К н р р *Rhynchelmis*: *offmeister*, 1* 43/ *A ligochaeta*, *Lumbriculidae*fi, ç, B ç ! 1/2³, µ. ¶¼ é !! - «, - \$ 00) . - - 139 - Ä. 1506- 1516 - http, !! zhurnal.ape.relam.ru/articles! \$ 00) ! 139.pdf. \$.¾ é µ. ¶. *Rhynchelmis/A ligochaeta Annelidafi* ! µ. ¶. ¾ é , .³ .½ !! ^ ñ i µ Ä Ä É Ä Ä³ Ä, - \$ 003 - -) . - Ä. 131- 135 , 1) 1. 3 9 uindonS. A simple, fast, and accurate algorithm to estimate large phylogenies by maximum likelihood ! S. 9 uindon, A .9 ascuel! !Systematic Biology. - \$ 003- Vol. 55 / 5fi . - 096-) 04

Целью а о ра отыило ь о ре еле ие о тималь о о реме и о ра от и лизоцимом лет
таммо у о *Bacillus thuringiensis* â ß ß ï â â
è ð ç ç é
µ â ï ë ß ß *thuringiensis*, 49 *sp. dendrolimus* \$ 00\$ *sp. thuringiensis*, â -
ß é ß Ô .½
ï , è ï ç ß , é ç ß Ô 5000 -
15ß fi â â â â ç ç Ô ç è) .
. Ô é ß ß \$ ß , *Sigma, G S Afi* â £3. ç ç ï â â -
. Ô é â â â 30, 45, 60, 5, 90, 105 ï ½Å, ! ß ,
â è Ô è â è è, â ñ ï
â µ ï . ' â â 4â ð â ß ë ß ß .
µ ï â Ô ð ç ç ï â â
90. - è ë ß ß \$ 00\$. ß Ô é ß ß â ë ï , â ß 60 ï ë ß ß 49
* * * 0,33 ë ß ß 49 9) (0,*) ë ß ß \$ 00\$, ï 100
é Ô ñ . Å â Ô ï é Ô é ñ ç ß Ô , ß â Ô ï
Ô ñ â â , ß ß ï . ð 0 ß ß 49 90- è ß ß \$ 00\$. µ -
ß ð ç ç é Ô ñ â ß â 60) 5ß ð â ß . 60
ð â é ë è â ë . 50 Ô è ë ß ß . µ â 60-) 5
è ð â ß è . Å ð â ð ç ç ï é â â Ô - è ë ß
ß ï 15- \$ 0 ë ß ß 49, ë ß ß \$ 00\$ è ï
ð ß â è ß 15 ð â é . è ð , ð â é ñ é ß
è ë ß ß 60- ß 5 ß ï ë â â â .
¼ ß ñ ï ß ç ß Ô ß ð â é ß , Ô â ñ ï ë
é . Å ï ë ß ß ï
ç ß ß è ñ ï è ñ â â .½ ï
è ß ß 49 Ô ñ é ß , â â Ô ñ ß ï ë â Ô ï ñ
ñ ñ é ß ß ß \$ 00\$.
µ ñ ß ï , è è ß ß , â ï è â
ß *dendrolimus thuringiensis*, ß ñ è è ß ç ß â â
â é ß è é è ñ ç ß . â ï , ï ñ Ô ï
ß è â é è â *Bacillus cereus*, â
â ï è ñ ñ â Ô ñ â â è é ë ß ß ,
â ï è â *galleriae* è è ï .

А.А. Иайиоиаа, А.И. Оадаииаа, А.А. Иайиоиаа

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНДИКАТОРОВ В ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ
(НА ПРИМЕРЕ ПРИБАЙКАЛЯ)**

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

Для полихлорированных бифенилов (П Б), как и для всех стойких органических загрязнителей (СОЗ), характерны высокая устойчивость в окружающей среде, перенос на большие расстояния от места их производства или использования и неблагоприятное воздействие на здоровье живых организмов, в том числе человека. В группу П Б входят ингенеро с разной степенью токсичности для человека и животных и распространённостью в окружающей среде. П Б производились и использовались в электро технической промышленности в разных странах под названиями совол и трихлорбифенил (Т Б) (СССР), арохлор (С А), фенохлор (Франция), фенхлор (Италия) и др. Общее количество П Б, произведенного в мире, оценивается в 1,3 млн т, в том числе в бывшем СССР около 1 т П Б (АМАР, 2). Во многих странах в 1 -х годах производство и применение П Б было ограничено и/или запрещено. В России оборудование, содержащее П Б, еще продолжает использоваться и/или храниться на складах (АМАР, 2). Кроме того, П Б образуются как побочные продукты хлорорганического синтеза. Особенно мощный и длительно действующий источник атмосферного загрязнения П Б в Иркутске области обнаружен ранее в районе г. Усолье-Сибирского, где расположен крупный химический комбинат «Усольехимпром» (Mamonto et al., 2 Полихлорированные бифенилы , 2 и др.).

И.А. Исаева, А.А. Новайца

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ СТРУКТУРНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ХВОЙНЫХ

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (Иркутск)

Фотосинтез – единственный биологический процесс, на основе которого осуществляется экологически безопасное использование солнечной энергии в глобальных, общепланетарных масштабах. Поэтому управление фотосинтезом, повышение его эффективности в естественных растительных экосистемах является одной из приоритетных задач экологического развития производительных сил человеческого общества.

В Средней Сибири огромные территории занимают лесные экосистемы, в которых преобладают хвойные породы деревьев. Именно поэтому является необходимым изучение взаимосвязи структурных и функциональных особенностей фотосинтетического аппарата хвойных для изучения механизмов устойчивости и продуктивности в экстремальных условиях произрастания.

Цель работы – изучить особенности строения фотосинтетического аппарата и его функциональные характеристики у *Pinus sylvestris* L., *Picea obovata* L.f.

В работе описаны особенности строения фотосинтетического аппарата хвойных в зависимости от условий произрастания. Показано, что в хвойных породах фотосинтетический аппарат имеет ряд особенностей, связанных с их приспособленностью к условиям произрастания в экстремальных условиях. В частности, отмечено, что фотосинтетический аппарат хвойных имеет более высокую эффективность использования солнечной энергии по сравнению с другими группами растений. Это связано с наличием в хвойных породах большого количества хлоропластов, способных к активному фотосинтезу. Кроме того, в хвойных породах наблюдается высокая устойчивость фотосинтетического аппарата к неблагоприятным условиям окружающей среды. Это связано с наличием в хвойных породах большого количества защитных пигментов, способных поглощать избыток солнечной энергии и предотвращать повреждение фотосинтетического аппарата. В результате этого хвойные породы обладают высокой устойчивостью к засухе, морозам и другим неблагоприятным условиям окружающей среды. Это делает их ценными породами для лесного хозяйства в экстремальных условиях произрастания.

Таблица 1
Сезонная фотосинтетическая продуктивность в расчете на массу хвои (I), поверхность (II) и площадь мезофилла (III) сосны обыкновенной и ели сибирской

Вид хвойных	I г CO ₂ г ⁻¹	II моль CO ₂ м ⁻²	III моль CO ₂ м ⁻²
сосна	3,48	8,897	15,9
ель	4,23	8,828	10,7

Таким образом, изучаемые нами хвойные обладают различным соотношением мезофилла и неассимилирующих тканей. Фотосинтетическая ткань сосны обыкновенной защищена от неблагоприятных

ЛИТЕРАТУРА

1. Ц Е.Е. О р р р-е рч мрер н р н
О.: П м .1 . 1 3 .
2. Ы м В.У. О перм н 2 е р м н УР р н н - р р
н ч н р Ы / В.У. м//К м е р н р -
О.: П м ,1 . У.3 .

А.Н. Нот е а e e i a, I. E. Da e i n e a a n e a y, D. E. Na e y a a

ПОЛУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ ТОМАТА,
ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ГЕНОМ PRES2-S-HDEL,
С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ КАНДИДАТНОЙ СЪЕДОБНОЙ ВАКЦИНЫ
ПРОТИВ ГЕПАТИТА В

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (Иркутск)

Одним из перспективных и быстро развивающихся направлений растительного «биофарминга» является использование трансгенных растений в качестве продуцентов с едобных вакцин нового поколения, создающих перспективу широкой и эффективной иммунизации населения. С едобные вакцины обла дают существенными преимуществами во-первых, они дешевы и относительно легки в получении, что позволит распространять их в страны с разным уровнем экономического благополучия, во-вторых, применение оральных вакцин сводит к минимуму риск возникновения аллергических реакций. С едобные вакцины являются более безопасными, так как не содержат живых ослабленных патогенных организмов. Ин екционные вакцины в основном индуцируют системный иммунитет, в то время как иммунизация слизистой часто приводит к стимуляции не только мукозного, но и системного иммунитета.

Гепатит В – это вирусное заболевание, вызываемое вирусом гепатита В (ВГВ). ВГВ – это ДНК вирус, который вызывает острую и хроническую инфекцию печени. ВГВ является одной из основных причин цирроза печени и рака печени. ВГВ передается через кровь и другие биологические жидкости. ВГВ является одной из основных причин цирроза печени и рака печени. ВГВ передается через кровь и другие биологические жидкости.

Целью а то е ра оты ило ь олу е ие тра е ы о е у 2 ро уцирую и о о о а ти е ы ело иу а е атита

ЕІ СЕОААЕЕААСАО ЖЕАДЕАСАЕЕЕЕІ СЕАІ ААОАА»ОЕОІ ЕОЕОЕЗЕСЕЕАА
ЕСАЕЕСЕЕЖЕІ ЕДЕАДЕОЕСАЕ»ОЕОА»ААЕО»ЕЕААОЕОІ І ЕАС»АОІ ЕЕАЕАЕЕІ Е¾ %
»І ЕАС»АОІ ЕСЕЕСОЕЕСЕ»ОЖАО»АДЕЕ»ЕАЕЕАОЕСАЕЕСАЕЕСАОАС»АЕО ЕЕЖЕАА
АІ ЖО ЖЕАДЕАСАААІ ААІ АААЕЕСАОАС»ААЕСЕЕА × НЕАА¹ ЖЕСЕ¾
ЕААААІ СЕСЕСАЕАЖІ СААЕОЕААА»ЕОА ЖЕСЕ»ЕЕ»ЖЕОА
АІ ЕЕСАДА»СЕЮА ЕЕАААААІ АЕААІ АЕІ ЕСЕЕА ОАА × ЖЕСЕЕСЕЕ»А ЖЕСЕЕІ ЖААА

ААО» × ЕДЕСЕЕАЕС»АВЕ ЕСАОАЕЕЕЕААЕС»ААААІ ЕЕОАСЕ»ЕЕЕСО»АОЕЕОЕААОА
ЖЕЕСЕАА ЖЕДЕСЕЕА»ЖАА»І ОЕАІ ЖЕС»ЖЕСАЕЕЕЖАОАСЕСЕСАІ ДАЕО
САОІ І ААА»ЕІ ×»АІ АЕІ ЕЕСЕА»ЖЕАЕ¹ АОСАОНАЕЕААОЕСЕЕААІ »ААЖАОЕСЕЖЕАО
ДЕАА ЖЕССА»ЕОЖЕАЕЕСАОАІ × ЕЕАЖАОЕІ × ЕСЕАЖЕАО ЖЕСЕЕОЖЕАА ЖЕЕЕЕЕ¹
АІ ЕАЕААІ АДЕЕІ × ОІ × и тезируемы а ти е о лазмати е и рети улум. о тому

а то е ра оте а е т ецеле о о е а и ользо а а о ле о а тель о ть 2
ра ормаци ла то ро о ила ь у оломи ициро а о
ер у е ую то уро та ме у ем ол ми. атем тра ормиро а ые роро т и оме

ААЕОАДЕАААСЕНАС...ЕАИ ДЕААЕЕЕЕИ СЕАИ АОЕЕСНАИ ЕЕНЕС
 ЕЕСАДА...СЕОАЕЕААСЕААИ СЕЕОААЕСЕЕСЕСЕСЕЕАЕЕЕЕААААСЕЕСАС...ЕА×ААОЕАИ^{3/4}†
 АИ ЕСЕЕИ ЕАСЕЕИ ЕЕЕ...А×І АСЕСАСЕАЕССАИ ОАЕЕАЕЕС...СЕАС...О...ААЕОАСЕНААЕЕЕЕАО
 ЕЕЕА...ААЕОЕЕААА...ЕСАЕЕО...СІ/ЕСЕАЕИ ЕААЕА...ЕСЕИ ОЕ...АЕСАИ ААОЕЕС...АОЕСА
 І АСАСЕААЕИ САААЕОСЕІЕСЕЕСАИ ААИ АЕСАС...О...АЕОЕА...ЕА...ЕОАСЕ...ОЕАЕЕА
 СОДЕСОЕСЕЕЕСІ ЕЕАЕАААСЕС₂ ААО

СЕАЕССААЕЕЕЕАОСЕСАС...ААИ СЕСНСЕА...Е...А...Е...І × АСЕ...Е...× ЕАЕЕАИ АИ ЕЕЕА...АА
 «ЕСЕИ ОЕ...А...ЕОАЕЕЕААО...ЕОАЕЕА...САОЕАИ ЕСЕИ ІЕЕЕ...ЕАОЕС...ЕААЕОЕЕИ АА...ЕН...ЕАА
 І ЕАС...АО...АСЕС...ЕСЕЕАА...СА...ЕЕ...А×СА...І СЕАЕСЕИ ЕО атемра те и ере а и али о у.
 разо а ие ло ы е озрелом и зрелом о то и о ирали и оме али а ра е
 иль ую амеру тем ературо оз у° а 20

χ 0

Е

ЛИТЕРАТУРА

1. В р р...ЕАЕ... АСЕС... - ... 5... Н
 *...
 1... / ...
 Н 8...
)... / ...
 1... 3...
 FM ... r

Е.А. Оадеев¹, О. І еи бда²

УЧАСТИЕ МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА В МОБИЛИЗАЦИИ ФОСФАТОВ В ОЗЕРЕ БИВА (ЯПОНИЯ)

¹ Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)

² Университет г. Кобе (Кобе, Япония)

Озеро Бива это древнее и самое большое пресноводное озеро в Японии с площадью
 ААЕАААОЕСААИ АЕСА ААЕСЕСЕЕСАЕАА...І ЕААЕС...Е...ЕССАИ САС...СЕССА×ЕСС₄
 АААС...СЕСС...ЕА99 «...ЕОАЕЕА...ЕОАСААСЕЕСІ ЕОАИ СІЕЕСНАСС...Е^{1/2}
 САЕСА...ЕАЕЕЕОА...ЕОААСА...ДЕАОІ ЕСАЕ...ОА...ЕОЕА...ЕЕ...ЕА...ЕОАО...ЕЕСІ АЕС...ЕАА...ССА
 АИ АОЕЕСААЕОА...ЕААО...ААСЕОІ ЕАСЕ...ЕСЕС...ОН...ЕААСЕЕСІ АЕА...ЕСЕЕА...ССА...ЕАИ АОЕЕ...
 АСЕА...ЕАО...СА...ЕОІ «...Е...ЕСА...СЕЕА...ЕЕА...ЕИ...ЕАА...ЕА...ЕС...СА...СЕАА...
 І АСЕОАИ І ЕО...ЕСЕИ ОЕЕА...ЕОААЕА...ЕА...ЕА...ЕОА...ЕО...ЕСЕЕ...ЕА×СЕССА...Е...ЕА...НАИ СА...
 ЕА...ЕОА...ЕЕС...ОН...ЕАА...ЕОЕЕСІ АДЕАА...ЕЕИ ЕСА...ЕА...СЕЕСІ ЕОЕЕСІ ЕЕО...ЕЕСІ АЕС...ЕАО
 «С...С...С...ЕС...СА...ОЕЕА...ЕА...ЕИ СЕИ СЕИ СЕСАИ АА...ЕА...НАИ АС...ЕОІ ОА...ЕЕС...ЕС...СА₂ †

È.À. Òèðíèèò, Ì.Á. ×àðàì àí í àà

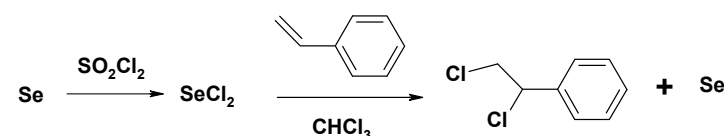
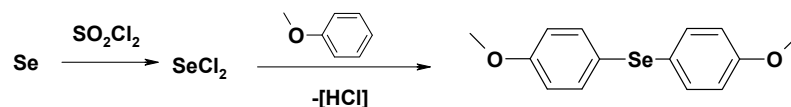
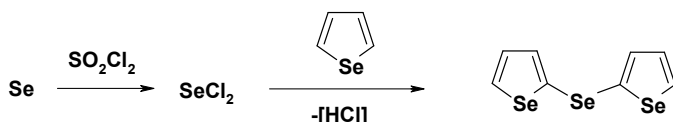
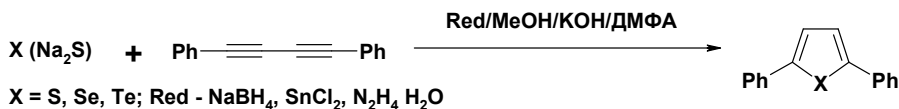
ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМИДНЫХ И БЕСПЛАЗМИДНЫХ ВАРИАНТОВ YERSINIA ENTEROCOLITICA НА ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЧУМЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

ФГУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора» (Иркутск)

Yersinia pestis Yersinia enterocolitica Yersinia ñ â ß ñ , è . . á é é â Y. enterocolitica è ß ï ß - ï ð â â é â ß â Ô ï è ã

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Д р сн р н н Y. enterocolitica, : ß ï â ï è , ß ñ â ß Y. pestis -3516 á - fi. ½ ï ï -ß ç , Ô è ß Ô é t , 1990fi . À á ß Y. enterocolitica á ÁÉ á ï ß â é ç è á ß / 4 dur



И.А. Юрков, И.А. Ивонин, И.И. Юрков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ НА КУЛЬТУРУ КЛЕТОК ФИБРОБЛАСТОВ

ГОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия Росздрава» (Чита)

Фибробласты как один из центральных клеточных элементов соединительной ткани находятся в тесном морфофункциональном взаимодействии с иммунной системой (АхверСеров В.В., 1998). Данный тип клеток обладает способностью к синтезу и продукции широкого спектра цитокинов (факторы роста фибробластов и кератиноцитов, трансформирующих факторов и других), белков внеклеточного матрикса (в том числе и структурных гликопротеинов), проферментов металлопротеиназ (Lee D.-Y., 2001). Однако возможности фармакологической иммуномодуляции функций фибробластов не до конца определены, что и обусловило цель нашего исследования на начальном этапе — изучить степень цитотоксического действия экстрактов лекарственных трав на фибробласты в клеточной культуре.

Фибробласты эмбриональной ткани крыс культивировали в полной питательной среде DMEM с добавлением 2% телячьей сыворотки, 100 мкг/мл гентамицина, 100 мМ L-глутамина и 10 мМ HEPES. 96-луночные плоскодонные планшеты для культивирования засеивали предварительно ресуспендированными путем трипсинизации клетками в количестве 25 тысяч фибробластов на лунку в 1 мл среды, затем прибавляли по 100 мкл на лунку раствора экстрактов изучаемых лекарственных трав, разведенных в среде, в дозах от 1 мкг/мл до 3 мг/мл и культивировали в течение суток в инкубаторе «Sanjyo» (Япония) при

