
МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ АКАДЕМИЙ НАУК (МААН)
СОЮЗ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЩЕСТВ СТРАН СНГ
ФЕДЕРАЦИЯ ЕВРОПЕЙСКИХ БИОХИМИЧЕСКИХ ОБЩЕСТВ (FEBS)
РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО БИОХИМИКОВ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ БИОЛОГОВ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОНД
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
ИНСТИТУТ ИММУНОФИЗИОЛОГИИ

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

V СЪЕЗД ФИЗИОЛОГОВ СНГ ♦ **V СЪЕЗД БИОХИМИКОВ РОССИИ** ♦ **КОНФЕРЕНЦИЯ ADFLIM**

Под редакцией

А.И. Григорьева, Ю.В. Наточина, Р.И. Сепиашвили

А.Г. Габимова, В.Т. Иванова, А.П. Савицкого

Сочи – Дагомыс, Россия
4–8 октября 2016

УДК 612(06)
ББК 28.707.3
Н34



НАУЧНЫЕ ТРУДЫ V Съезда физиологов СНГ V Съезда биохимиков России Конференции ADFLIM

Под редакцией

*А.И. Григорьева, Ю.В. Наточина, Р.И. Сепиашвили,
А.Г. Габимова, В.Т. Иванова, А.П. Савицкого*

Содержание

Ю.В. Наточин <i>Физиология и естествознание</i>	3
Arieh Warshel <i>How to model the action of complex biological systems and to advance molecular medicine</i>	4
В.А. Ткачук <i>Владимир Петрович Демихов – физиолог, трансплантолог, хирург</i>	5
А.Д. Поздрачев <i>Мембранное пищеварение глазами физиолога (к 90-летию со дня рождения А.М. Уголева)</i>	6
Р.И. Сепиашвили <i>50 лет открытия IgE: от гамма E и IgND до персонализированной таргетной анти-IgE терапии и молекулярной аллергологии</i>	10
С.М. Деев <i>Онкогераностика и физиология иммунной системы</i>	12
R. Gerzer <i>Learning from a pioneer: Physiology in the 21st Century</i>	14
М.А. Островский, М.П. Кирпичников <i>Оптогенетика и зрение</i>	14
М.В. Угрюмов <i>Представления о механизмах нейропластичности как основа для трансляционной медицины</i>	15
Е.В. Парфенова, В.А. Ткачук <i>Физиологические механизмы участия стволовых клеток в регенерации тканей</i>	15
I. Silman <i>Acetylcholinesterase: How is its three-dimensional structure related to its function?</i>	16
Ch. Contag <i>Imaging biology in living animals and humans</i>	17
С.А. Недоспасов <i>Цитокины, обратная генетика и новые подходы к терапии аутоиммунных заболеваний</i>	18
M. Caruthers <i>Oligonucleotide synthesis interfaced with molecular biology</i>	18
G. Michael Blackburn, Yi Jin, Robert Molt, Nigel G. Richards, Jon P. Waltho <i>How do enzymes catalyze phosphate transfer? – It's H-bonds, Stupid!</i>	19
В.Т. Иванов <i>Пептидомика: современное состояние и вызовы</i>	21
В.М. Говорун <i>Пластичность метагенома человека – фактор персонифицированной медицины</i>	22
Л.Г. Магазаник, А.В. Зайцев <i>Изменения функционирования глутаматергической системы мозга при судорожных состояниях</i>	23
М.Б. Штарк <i>Нейрососудистое сцепление и фМРТ-ЭЭГ динамическое картирование мозга</i>	24
В.Г. Скребицкий <i>Нарушение синаптической пластичности в гиппокампе in vitro и пути ее восстановления</i>	24
Ф.И. Фурдуй, В.К. Чокниэ, В.Ф. Фурдуй, В.Г. Врабие, А.Г. Глижин, Е.С. Березовская <i>Направленное формирование здоровья человека – важнейшая задача физиологии и санокреатологии</i>	25
С.Д. Варфоломеев <i>Компьютерное моделирование в молекулярной медицине и конструировании лекарств</i>	25
В.М. Покровский <i>Развитие идей нобелевского лауреата Ивана Петровича Павлова о целостности организма на современном этапе физиологии</i>	26
Тезисы докладов	3
Авторский указатель	239

Научные труды V Съезда физиологов СНГ, V Съезда биохимиков России, Конференции ADFLIM. — АСТА NATURAE | СПЕЦВЫПУСК Том 1 — Под ред. А.И. Григорьева, Ю.В. Наточина, Р.И. Сепиашвили, А.Г. Габимова, В.Т. Иванова, А.П. Савицкого — 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-9902238-4-4.

Сборник научных трудов включает материалы актовых и пленарных лекций, симпозиальных докладов, выступлений на заседаниях круглых столов и стендовых докладов, представленных на V Съезде физиологов СНГ, V Съезде биохимиков России и Конференции ADFLIM, состоявшихся в рамках единого научного форума в Сочи-Дагомысе, 4-9 октября 2016 года.

Книга рассчитана не только на специалистов, работающих в разных областях биомедицинских наук, но и на студентов, аспирантов, преподавателей и научных работников, интересующихся проблемами наук о жизни.

ISBN 978-5-9902238-4-4

ББК 28.0707.3

© Союз физиологических обществ стран СНГ, 2016

© Российское общество биохимиков и молекулярных биологов

работы является определение показателей минерального, липидного и белкового обмена в циркулирующих жидкостях беспозвоночных животных. Наиболее доступными адекватными методами для изучения концентрации микроэлементов в циркулирующих жидкостях беспозвоночных животных являются тирометрические и фотоколориметрические методы, для изучения показателей липидного обмена – фотометрические методы, а для исследования белкового обмена – фотоколориметрические методы. Концентрация натрия, железа и хлора наиболее высока в гемолимфе пиявок, что связано с особенностями среды обитания и типом дыхательного пигмента, растворенного в плазме. Наименьшие значения показателей микроэлементного состава наблюдаются в гемолимфе представителей отряда *Dictyoptera*. Концентрация холестерина, триглицеридов и β -липопротеинов наиболее высока в гемолимфе пиявки медицинской, что связано с особенностями типа питания. Наименьшие показатели холестерина, триглицеридов и β -липопротеинов установлены в гемолимфе виноградной улитки. Наибольшая концентрация общего белка, альбумина и креатинина установлена в гемолимфе представителей подкласса *Hirudinomorpha*, что связано с особенностями типа питания и наличием дыхательного пигмента, растворенного в плазме. Минимальные значения показателей общего белка, альбумина и креатинина выявлены в гемолимфе мраморного таракана. При этом содержание амилазы в гемолимфе представителей отряда *Dictyoptera* зафиксировано на высоком уровне, что связано с особенностями типа питания этих животных.

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА, КОДИРУЮЩЕГО С-ЛЕКТИН У МОЛЛЮСКОВ *PLANORBARIUS CORNEUS*, ЗАРАЖЕННЫХ ПАРТЕНИТАМИ ТРЕМАТОД

Е.Е. Прохорова, Г.Л. Атаев *Лаборатория экспериментальной зоологии, Российский государственный педагогический университет им.А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия*

Лектины являются функциональными аналогами иммуноглобулинов у беспозвоночных животных. Большинство лектинов – гликопротеиды, имеющие сайты олигосахаридного связывания и способные агглютинировать или преципитировать гликоконъюгаты, локализованные на клеточных поверхностях (Лахтин, 1987). Связывание лектинов с лигандами приводит к облегчению процесса фагоцитоза связываемой частицы, либо к лизису клетки, несущей лигандную группировку. Их действие сходно с действием антител позвоночных (Атаев и др., 2005). Одной из наиболее изученных групп лектинов являются кальций-зависимые лектины С-типа (Chai et al., 2008). Для моллюсков показано их участие в процессах фагоцитоза гемоцитами бактерий и дрожжей (Guillou et al., 2007). Нами была изучена экспрессия гена, кодирующего лектин С-типа у моллюсков *Planorbarius corneus* (Gastropoda, Pulmonata), зараженных партенитами трематод *Cotylurus* sp. (сем. Strigeidae), *Notocotylus* sp. (сем. Notocotylidae), *Plagiorchis* sp. (сем. Opistorchiidae) и *Bilharziella polonica* (сем. Schistosomatidae). Анализ уровня экспрессии осуществлялся полуколичественным методом на основе ОТ-ПЦР на индивидуальных препаратах РНК, выделенных из зараженных моллюсков. В качестве контрольных использовали препараты РНК из незараженных особей. Для подбора специфических праймеров использовали консервативный участок консенсусной последовательности, полученной на основе последовательностей, кодирующих С-лектины моллюсков, представленных в базе данных GenBank. На всех образцах РНК был получен продукт, длиной 286 п. н., нуклеотидная последовательность которого на 64,7% совпадает с последовательностью мРНК С-лектина близкого вида моллюсков – биомфаларии. Было установлено, что уровень экспрессии С-лектина повышается у моллюсков, зараженных всеми исследованными нами видами трематод. При этом у особей, зараженных *Plagiorchis* sp. (n=10), он выше в 2 раза, чем у незараженных особей, у зараженных *Cotylurus* sp. (n=8) – в 3,5 раза, у зараженных *Notocotylus* sp. (n=8) и *Bilharziella polonica* (n=5) – почти в 5 раз.

БИОИНФОРМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСА КИШЕЧНЫХ ПРОЛИН-СПЕЦИФИЧНЫХ ПЕПТИДАЗ *TENEBRIO MOLITOR*

В.Ф. Терещенкова¹, И.А. Гоптарь¹, Д.П. Жужиков², И.Ю. Филиппова¹, Е.Н. Элпидина³

¹Химический факультет, ²Биологический факультет, ³НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского, МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Пролин-специфичные пептидазы (PSP) представляют особую группу ферментов, способных гидролизовать связи, образованные остатком пролина. Специфичность PSP многообразна: большинство PSP являются экзопептидазами – дипептидил пептидазы 2, 4, 8, 9 (DPP 2, DPP 4, DPP 8, DPP 9), пролилкарбокисептидаза (PRCP), аминопептидаза Р (APP), пролидаза (PRD), а эндопептидазы представлены часто лишь пролилгипопептидазой (POP). Изучение природных комплексов PSP позволит предположить, как достигается наибольшая эффективность при гидролизе трудногидролизующих пролин-богатых белков. Одним из таких комплексов является набор PSP большого мучного хрущака *Tenebrio molitor*. *T. molitor* является вредителем запасов зерновых культур. Его основными пищевыми белками являются трудногидролизующие глиадины пшеницы, содержащие до 30% остатков пролина. Использование природной системы фермент-субстрат позволило изучить весь комплекс PSP. Биоинформатический поиск PSP в транскриптоме кишечника личинок *T. molitor* выявил 12 последовательностей, гомологичных последовательностям PSP человека. Изучение доменной организации последовательностей ферментов в сочетании с анализом уровней экспрессии их генов позволило предсказать пищеварительную функцию для секретируемых пептидаз DPP 4 и PRCP. Для других PSP со значимым уровнем экспрессии – APP и PRD – была предсказана цитоплазматическая тканевая локализация. Для подтверждения предсказанных функций была изучена локализация исследуемых PSP в кишечнике личинок *T. molitor* биохимическими методами. Полученные данные коррелируют с предсказанными функциями. Исследуемые пептидазы были выделены и очищены из кишечника личинок *T. molitor* с использованием различных видов хроматографии. Для всех ферментов изучены рН-оптимум, рН-стабильность, субстратная специфичность, влияние ингибиторов. Оптимум активности для DPP 4 и POP находится при рН 7,9; для APP и PRD – при рН 7,5 в присутствии ионов Mn^{2+} ; для PRCP – при рН 5,6. Наиболее высокоэкспрессируемые пищеварительные PSP – DPP 4 и PRCP – были идентифицированы с помощью масс-спектрометрии. Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ 16-34-01012-мол_а, 15-03-06675-а, 15-04-08689-а.