



**ИССЛЕДОВАНИЯ
ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
В ТИХООКЕАНСКОМ
ИНСТИТУТЕ
БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
им. Г.Б. ЕЛЯКОВА**

Владивосток · Дальнаука · 2013

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ТИХООКЕАНСКИЙ ИНСТИТУТ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ им. Г.Б. ЕЛЯКОВА
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ИССЛЕДОВАНИЯ
ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
В ТИХООКЕАНСКОМ ИНСТИТУТЕ
БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
им. Г.Б. ЕЛЯКОВА



Владивосток
Дальнаука
2013

G.B. ELYAKOV PACIFIC INSTITUTE OF BIOORGANIC CHEMISTRY
OF FAR EASTERN BRANCH
OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

THE INVESTIGATIONS
OF NATURAL PRODUCTS
AT G.B. ELYAKOV
PACIFIC INSTITUTE
OF BIOORGANIC CHEMISTRY



Vladivostok
Dalnauka
2013

УДК 577.1

Исследования природных соединений в Тихоокеанском институте биоорганической химии им. Г.Б. Елякова. Владивосток: Дальнаука, 2013. 186 с.

В наше время, когда от ученых и научных коллективов требуют публикаций высокого научного качества, прежде всего, в журналах с высоким IF, появление сборника работ одного из ведущих институтов ДВО РАН может вызвать недоумение. Однако все становится на свое место, если обратить внимание на событие, которому посвящен этот сборник – пятидесятилетию Тихоокеанского института биоорганической химии им. Г.Б. Елякова. Издание представляет своеобразный отчет коллектива перед научным сообществом. Основную часть сборника – 15 статей из 18, представляют обзоры литературы. Они посвящены различным классам природных соединений, изучающихся в институте – низкомолекулярным биорегуляторам, полисахаридам, ферментам, лектинам, а также исследованию биологической активности препаратов, относящихся к этим классам веществ. Как видно из библиографий к обзорам, их авторы демонстрируют не только хорошее знание мировой литературы по проблемам, но и внесли в их разработку собственный вклад, что повышает качество публикаций. Особое место в сборнике занимают статьи В.А. Стоника и Н.И. Стадниченко. Первая из них рассказывает о научных достижениях института за время его существования, оцененных мировым научным сообществом – цитировании публикаций в Web of Science. Вторая – документированный рассказ о достижениях института в прикладной области – о полученных его сотрудниками важнейших патентах. Сборник представляет интерес не только для отдельных групп специалистов, но найдет использование при подготовке студентов, магистрантов и аспирантов.

Издано по решению Ученого совета ТИБОХ ДВО РАН

Отв. редактор: д.х.н. *И.Н. Красикова*

Рецензент: чл.-корр., профессор *В.Е. Васьяковский*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Этот сборник посвящен 50-летию Тихоокеанского института биоорганической химии им. Г. Б. Елякова ДВО РАН (ТИБОХ ДВО РАН), который был создан в 1964 г. под названием Институт биологически активных веществ (ИнБАВ) Сибирского Отделения АН СССР. Директором-основателем института был Георгий Борисович Еляков.

Г. Б. Еляков (1929–2005 гг.) – крупный ученый в области органической и биоорганической химии, талантливый организатор и многие годы руководитель академической науки на Дальнем Востоке России. С 1964 по 2001 гг. он был директором ТИБОХ ДВО РАН, с 1980 по 1986 гг. работал первым заместителем Председателя Президиума ДВО АН СССР, а с 1990 по 2001 гг. – Председателем ДВО РАН, членом Президиума и вице-президентом Российской академии наук. Г. Б. Еляков – автор более 260 научных статей и 50 патентов. Им опубликованы монографии: «Терпеноиды морских организмов» (в соавторстве с В. А. Стоником, 1986 г.); «Стероиды морских организмов» (в соавторстве с В. А. Стоником, 1988 г.); «Зостерин» (в соавторстве с Ю. Н. Лоенко, А. А. Артюковым, Э. П. Козловской и В. А. Мирошниченко, 1997 г.); «Морские микроорганизмы и их вторичные биологически активные метаболиты» (в соавторстве с В. В. Михайловым и Т. А. Кузнецовой, 1999 г.). В 2006 г. была учреждена премия ДВО РАН им. Г. Б. Елякова, которая присуждается за выполненные на Дальнем Востоке России выдающиеся исследования в области органической и биоорганической химии.

История ТИБОХ ДВО РАН начиналась с исследований физиологически активных веществ из уникальных растений Дальнего Востока России. В это время были изучены гликозиды легендарного женьшеня, элеутерококка, нескольких других лекарственных растений Уссурийской тайги. Начались ботанические исследования, которые сейчас продолжают в лаборатории хемотаксономии растений (акад. РАН П. Г. Горовой). Появились лаборатория микроанализа (к. х. н. Л. И. Глебко), лаборатория химии углеводов (акад. Ю. С. РАН Оводов, к. х. н. Р. П. Горшкова), лаборатория флоры и фауны моря (чл.-корр. РАН В. Е. Васьяковский). Была создана экспериментальная база для структурных исследований биоактивных природных веществ физико-химическими методами, включая спектроскопию ЯМР и масс-спектрометрию (д. х. н. А. К. Дзизенко, к. х. н. В. В. Исаков, к. х. н. Ю. Н. Елькин). Активно изучались вещества плодородия – гуминовые кислоты (к. х. н. О. Б. Максимов). В лаборатории органического синтеза (д. х. н. Н. И. Уварова, д. х. н. В. Л. Новиков, д. х. н. В. Ф. Ануфриев) изучались проблемы синтеза гликозидов женьшеня и нафтохиноидных пигментов морских ежей.

С конца 60-х – начала 70-х гг. прошлого века морская тематика стала основной в институте. В бухте Тронцы на юге Приморья была организована и оборудована Морская экспериментальная станция (1967 г.). С 1973 г. начали работать в Мировом океане морские экспедиции, организованные институтом на НИС «Каллисто», «Профессор Богоров», а с 1985 г. – на НИС «Академик Опарин», построенном и оборудованном в Финляндии для работ ТИБОХ. В институте стали активно развиваться прикладные работы, направленные на создание отечественных лекарственных препаратов, препаратов для сельского хозяйства и пищевой промышленности.

В последние 10–20 лет в институте были инициированы и успешно развиваются впечатляющие структурные исследования белков и пептидов (д. х. н. Э. П. Козловская, д. х. н. О. Д. Новикова и др.). Работы в области морской микробиологии, возглавляемые чл.-корр. РАН В. В. Михайловым, стали широко известны во всем мире. Несомненные успехи были достигнуты в молекулярной генетике и белковой инженерии (к. х. н. М. П. Исаева и др.), клеточной биологии и гликобиологии (д. х. н. П. А. Лукьянов и др.), энзимологии (д. х. н. Т. Н. Звягинцева, к. б. н. В. А. Рассказов и др.). В это же время были закончены разработки ряда лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище и организован их промышленный выпуск.

В настоящем сборнике представлены небольшие обзорные статьи, касающиеся целого ряда научных направлений института. Так, исследования низкомолекулярных морских природных соединений, представляющих интерес своими необычными структурами и биологическими активностями, обсуждаются в статьях д. х. н. Т. Н. Макарьевой «Двухголовые сфинголипиды морских губок», д. х. н. А. А. Кича с соавт. «Полярные стероиды морских звезд: структуры, биологическая актив-

ность, биосинтез», к.х.н. А. С. Сильченко с соавт. «ТрITERпеновые гликозиды голотурий: химические структуры, биологическая активность и закономерности биосинтеза».

Механизмы и особенности физиологического действия такого рода веществ обсуждены в статьях к.б.н. Д. Л. Аминаина с соотр. «Иммунотендулирующая активность тритерпеновых гликозидов голотурий», к.б.н. И. Г. Агафоновой «Создание экспериментальных моделей, изучение физиологических активностей препаратов методом МРТ», д.б.н. А. М. Попова «Биомедицинские свойства пептидов морских организмов и перспективы их использования», к.б.н. О. Н. Кривошапко с соавт. «Вторичные метаболиты морских организмов как корректоры нарушений липидного и углеводного обмена». В работе д.б.н. М. М. Анисимова с соавт. обсуждены опыт применения в растениеводстве и механизмы действия компонентов биопрепарата ДВ-47-4, разработанного в нашем институте. В статье д.б.н. А. В. Реунова с соотр. сообщается об исследованиях антивирусных свойств полисахаридных препаратов методом электронной микроскопии.

Работы Отдела молекулярной иммунологии представляет обзорная статья к.б.н. С. И. Бахольдиной с соавт. «Влияние абиотических факторов на формирование вирулентного фенотипа *Yersinia pseudotuberculosis*». В другой статье, подготовленной сотрудниками Отдела к.х.н. О. В. Черниковым с соавт., приведены научные данные о строении и свойствах представителей нового класса лектинов, выделенных из экстрактов мидий. Еще одна работа, представленная к.х.н. В. И. Молчановой с соавт., посвящена биологической активности Неомитилана, препарата, находящегося на этапе доклинического изучения и интересного своими иммуномодулирующими и ранозаживляющими свойствами. В работе М. С. Кокоулина с соавт. рассмотрены структуры и свойства некоторых О-специфических полисахаридов из морских граматрицательных бактерий.

Исследования полисахаридов бурых водорослей и гидролизующих эти вещества ферментов обсуждаются в статье Т. Н. Звягинцевой и соавт. «Полисахариды бурых водорослей и ферменты морских организмов, катализирующие их превращения: перспективы создания БАД и лекарств на основе полисахаридов и продуктов их трансформации». В статье к.б.н. Н. А. Терентьевой и к.б.н. В. А. Рассказова «Нуклеозидкиназы морского ежа и их использование в биоиспытаниях» рассказывается о другой группе ферментов, которые участвуют в биосинтезе нуклеиновых кислот.

В сообщениях общего характера приводятся данные акад. РАН В. А. Стоника о наиболее цитируемых статьях института, к.х.н. Н. П. Красовской о работе Контрольно-аналитической лаборатории и начальника патентного отдела Н. И. Стадниченко о патентах сотрудников института.

В целом сборник может представить интерес для научных сотрудников, аспирантов и студентов, интересующихся проблемами и достижениями биоорганической химии, свойствами и строением природных соединений морского и наземного происхождения.

Директор ТИБОУ ДВО РАН,
акад. РАН
В. А. Стоник

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Стоник В.А. О наиболее цитируемых научных статьях ИнБАН-ТИБОХ ДВО РАН	7
Кича А.А., Иванчина Н.В., Маляренко Т.В. Полярные стероиды морских звезд: структуры, биологическая активность, биосинтез	15
Макарьева Т.Н. Двухголовые сфинголипиды из морских губок	30
Сильченко А.С., Авилов С.А., Калинин В.И. Тритерпеновые гликозиды голотурий: химическая структура, биологическая активность и некоторые закономерности биосинтеза	43
Кокоулин М.С., Томшич С.В., Командрова Н.А. О-Специфические полисахариды некоторых представителей морских граммотрицательных бактерий	59
Бахходина С.И., Красикова И.Н., Соловьева Т.Ф. Влияние абиотических факторов на формирование вирулентного фенотипа <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	68
Черников О.В., Чикаловец И.В., Молчанова В.И., Ковальчук С.Н., Лукьянов П.А. Новый класс лектинов из мидий семейства Mytilida	77
Звягинцева Т.Н., Кусайкин М.И., Ермакова С.П., Шевченко Н.М. Полисахариды бурых водорослей и ферменты морских организмов, катализирующие их превращения. Перспективы создания БАД и лекарств на основе полисахаридов и продуктов их трансформации ..	84
Реунов А.В., Лапшина Л.А., Нагорская В.П., Елякова Л.А., Ермак И.М., Барабанова А.О., Давыдова В.Н., Звягинцева Т.Н., Шевченко Н.М. Ингибирующее действие полисахаридов на развитие вирусных инфекций у растений	99
Молчанова В.И., Чикаловец И.В., Черников О.В., Аминин Д.Л., Попов А.М., Лукьянов П.А. Биологическая активность неомитилана – биогликана из мидии <i>Crenomytilus grayanus</i>	111
Терентьева Н.А., Рассказов В.А. Нуклеозидкиназы морского ежа и их использование в биоспытаниях	119
Аминин Д.Л., Пислягин Е.А., Менчинская Е.С., Сильченко А.С., Авилов С.А., Калинин В.И. Иммуномодулирующая активность тритерпеновых гликозидов голотурий	130
Попов А.М., Кривошапко О.Н., Артюков А.А., Козловская Э.П. Биомедицинские свойства пептидов из морских организмов и перспективы их использования	139
Агафонова И.Г. Создание экспериментальных моделей на лабораторных животных, изучение физиологической активности препаратов методом МРТ	147
Кривошапко О.Н., Попов А.М., Артюков А.А. Вторичные метаболиты морских организмов как корректоры нарушений липидного и углеводного обмена	158
Анисимов М.М., Лихацкая Г.Н., Логачев В.В. Биопрепарат ДВ-47-4: применение в растениеводстве и механизм действия	165
Красовская Н.П. Контрольно-аналитическая лаборатория: от аналитических работ к контролю качества	172
Стадниченко Н.И. Интеллектуальная собственность ТИБОХ ДВО РАН	175

CONTENTS

Preface.....	5
<i>Stonik V.A.</i> About the most quoted scientific articles of the G.B. Elyakov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry.....	7
<i>Kicha A.A., Ivanchina N.V., Malyarenko T.V.</i> Polar steroids from starfish: structures, biological activity, biosynthesis.....	15
<i>Makarieva T.N.</i> Two-headed sphingolipids from marine sponges.....	30
<i>Silchenko A.S., Avilov S.A., Kalinin V.I., Stonik V.A.</i> Triterpene glycosides from sea cucumbers: chemical structure, biological activities and some trends of biosynthesis.....	43
<i>Kokoulin M. S., Tomshich S.V., Komandrova N.A.</i> O-specific polysaccharides of some marine gram-negative bacteria.....	59
<i>Bakholdina S.I., Krasikova I.N., Solov'eva T.F.</i> The impact of abiotic factors on formation of <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> virulent phenotype.....	68
<i>Chernikov O.V., Chikalovets I.V., Molchanova V.I., Kovalchuk S.N., Lukyanov P.A.</i> New class of lectins from the mussels of Mytilidae family.....	77
<i>Zvyagintseva T.N., Ermakova S.P., Kusaykin M.I., Shevchenko N.M.</i> Polysaccharides of brown algae and marine organisms enzymes, which catalyze their transformation. Prospects of creation of the supplements and drugs based on polysaccharides and products of their transformation. .	84
<i>Reunov A.V., Lapshina L.A., Nagorskaya V.P., Elyakova L.A., Yermak I.M., Barabanova A.O., Davydova V.N., Zvyagintseva T.N., Shevchenko N.M.</i> Inhibitory effects of polysaccharides on the development of virus infection in plants.....	99
<i>Molchanova V.I., Chikalovets I.V., Chernikov O.V., Aminin D.L., Popov A.M., Lukyanov P.A.</i> Biological activity of neomytilan - bioglycan from the mussels <i>Crenomytilus grayanus</i>	111
<i>Terentyeva N.A., Rasskazov V.A.</i> Nucleoside kinases of sea urchin and their using for bioassaying. .	119
<i>Aminin D.L., Pisyagin E.A., Menchinskaya E.S., Silchenko A.S., Avilov S.A., Kalinin V.I.</i> Immunomodulatory activity of triterpene glycosides from sea cucumbers.....	130
<i>Popov A.M., Krivoshapko O.N., Artyukov A.A., Kozlovskaya E.P.</i> Biomedical properties of peptides from marine organisms and prospects of use.....	139
<i>Agafonova I.G.</i> The creation of experimental animal models. Studying of physiological activity of compounds with MRI.....	147
<i>Krivoshapko O.N., Popov A.M., Artyukov A.A.</i> Secondary metabolites of marine organisms as proof-readers of abnormal lipid and carbohydrate metabolism.....	158
<i>Anisimov M.M., Likhatskaya G.N., Logachev V.V.</i> The biological product DV-47-4: application in plant and mechanisms of action.....	165
<i>Krasovskaya N.P.</i> Laboratory of Control and Analytic Methods: from analytical works to quality control.....	172
<i>Stadnichenko N.I.</i> The intellectual property of the G.B. Elyakov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry FEB RAS.....	175

Научное издание

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
В ТИХООКЕАНСКОМ ИНСТИТУТЕ
БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
им. Г.Б. ЕЛЯКОВА

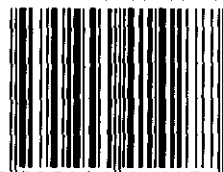
Отв. редактор *И.Н. Красикова*
Художник *Г.П. Писарева*
Оператор набора и верстки *С.В. Мороз*

Подписано к печати 29.11.2013 г.
Бумага мелованная. Формат 70×100/16. Печать офсетная.
Усл.п.л. 15,11. Уч.-изд. л. 14,69. Тираж 200 экз. Заказ 112.

Издательство Дальнаука ДВО РАН
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7

Отпечатано в Информационно-полиграфическом
хозрасчетном центре ТИГ ДВО РАН
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7

ISBN: 978-5-8044-1427-7



9 785804 414277