

**Вестник биотехнологии  
и физико-химической биологии  
имени Ю.А. Овчинникова**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Колонка главного редактора**

К читателям. *Р.Г. Василев* ..... 4

**Оригинальные статьи**

- Внутрипопуляционная гетерогенность параметров флуоресценции диатомовой водоросли *Attheya ussurensis* при осмотическом стрессе.  
*В.А. Курочкина, Т.А. Белевич, Л.Ф. Ткебучава*..... 5
- Инвертазная активность при культивировании продуцентов лимонной кислоты – штаммов *Aspergillus niger* – на мелассе и гидролизатах крахмала.  
*Н.Ю. Шарова, Т.В. Выборнова, А.И. Килеева, А.Р. Юшкаускайте*..... 16
- Физико-химические свойства лектина микромицета *Rhizoctonia solani*.  
*Рин.С. Мухаммадиев, А.Н. Ибрагимов, Т.В. Багаева*..... 23
- Конверсия биомассы фототрофных микроорганизмов в сырье для получения биотоплив с помощью электросинтеза.  
*В.М. Пожидяев, К.В. Горин, Я.Э. Сергеева, П.М. Готовцев, Р.Г. Василев* ..... 29
- О действии N,N-дифенилгуанидиниевой соли бис (гидроксиметил) фосфиновой кислоты на рост микроорганизмов сброженного ила при различных степенях разбавления.  
*Н.В. Волкова, С.В. Фридланд* ..... 36
- Промоторы мутантного штамма бактериофага T7 демонстрируют приспособление к РНК-полимеразе фага T3 путем изменения своих электростатических свойств.  
*А.А. Осипов, С.Г. Камзолова*..... 40
- Сборка de novo транскриптома единичных нейронов статоцистов виноградной улитки.  
*А.А. Осипов, Н.А. Асеев, Е.А. Чеснокова, М.В. Роцин, П.М. Колосов, Н.В. Баль, П.М. Балабан*..... 47
- Получение жидкого гуминового биопрепарата на основе вермикомпоста и виноградной выжимки.  
*А.Л. Телешев, И.А. Марынкин, И.Н. Титов, Я.Д. Чагава, Г.З. Казиев*..... 52
- Модель хронического гипометаболизма глюкозы в мозгу экспериментальных животных.  
*Е.И. Самохина, И.Е. Мысин, А.А. Осипов, А.Е. Мальков, С.И. Паскевич, М.В. Молчанов, И.Ю. Попова*..... 56
- Пространственная организация электростатических взаимодействий T7 РНК-полимеразы с поздними промоторами T7 ДНК.  
*А.А. Сорокин, Т.Р. Дзелядин, М.А. Орлов, Е.А. Зыкова, С.Г. Камзолова*..... 64
- Роль микробиологии в сохранении памятников истории и культуры в музеях Москвы и Московской области.  
*Ю.А. Петушкова, Ю.П. Петушкова*..... 72
- Обзоры**
- Политические предпосылки формирования нормативной правовой базы в сфере генной инженерии в России и за рубежом.  
*Ю.А. Петушкова*..... 82
- Страницы истории**
- Юбилейные и знаменательные даты 2016 года ..... 91
- Правила для авторов** ..... 94

**Yu.A. Ovchinnikov bulletin  
of biotechnology and  
physical and chemical biology**

**CONTENTS**

**Column of the editor-in-chief**

To readers. *R.G. Vasilov* ..... 4

**Original articles**

Intrapopulation heterogeneity of fluorescence parameters of diatom *Attheya ussurensis* under osmotic stress.

*V.A. Kurochkina, T.A. Belevich, L.F. Tkebuchava*..... 5

Invertase activity under cultivation of producer of citric acid – *Aspergillus niger* strains – using molasses and hydrolysates of starch.

*N.Yu. Sharova, T.V. Vybornova, A.I. Kileeva, A.R. Ushkauskayte*..... 16

Physico-chemical properties of lectin of micromycete *Rhizoctonia solani*.

*Rin.S. Mukhammadiyev, A.N. Ibragimov, T.V. Bagayeva* ..... 23

Conversion of biomass of phototrophic microorganisms into raw materials for producing biofuels using electrosynthesis.

*V.M. Pozhidaev, K.V. Gorin, Y.E. Sergeeva, P.M. Gotovtsev, R.G. Vasilov*..... 29

Action of N,N-diphenylguanidine salt bis (hydroxymethyl) phosphinic acid on the growth of microorganisms of digested sludge at various degrees of dilution.

*N.V. Volkova, S.V. Fridland*..... 36

Promoters mutant strain of bacteriophage T7 RNA to demonstrate attachment of phage T3 polymerase by changing its electrostatic properties.

*A.A. Osypov, S.G. Kamzolova*..... 40

De novo assembly of the transcriptome of individual snail statocysts neurons.

*A.A. Osypov, N.A. Aceyev, E.A. Chesnokova, M.V. Roshchin, P.M. Kolosov, N.V. Bal', P.M. Balaban*..... 47

Production of liquid humic biopreparation on the basis of vermicompost, and grape pomace.

*A.T. Teleshev, I.A. Marynkin, I.N. Titov, Y.D. Chagava, H.Z. Kaziev* ..... 52

Chronic glucose hypometabolism model in the brain of experimental animals.

*E.I. Samokhina, I.E. Mysin, A.A. Osypov, A.E. Malkov, S.I. Paskevich, M.V. Molchanov, I.Yu. Popova*..... 56

The spatial organization of the electrostatic interactions of the T7 RNA polymerase with T7 DNA late promoters.

*A.A. Sorokin, T.R. Dzhelyadin, M.A. Orlov, Ye.A. Zykova, S.G. Kamzolova*..... 64

The role of microbiology in the preservation of historical and cultural monuments in museums of Moscow and Moscow region.

*Ju.A. Petushkova, Ju.P. Petushkova*..... 72

**Reviews**

Political prerequisites for the formation of legislation in the field of genetic engineering in Russia and abroad.

*Ju.A. Petushkova*..... 82

**Pages of history**

Anniversary and significant dates 2016..... 91

**Rules for authors** ..... 94

УДК 561.26

**ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ПАРАМЕТРОВ  
ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ДИАТОМОВОЙ ВОДОРОСЛИ ATTHEYA USSURENSIS ПРИ  
ОСМОТИЧЕСКОМ СТРЕССЕ**

В.А. КУРОЧКИНА\*, Т.А. БЕЛЕВИЧ, Л.Ф. ТКЕБУЧАВА

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва*

У диатомовой водоросли *Attheya ussurensis* оценивали относительную переменную флуоресценции отдельных клеток ( $F_{vi}/F_{mi}$ ) на различных стадиях роста после пересева на среды с соленостью 8,8‰ (гипоосмотические условия), 35‰ (гиперосмотические условия) и 17,5‰ (контроль) в условиях изменения концентрации биогенных элементов и взаимодействия с популяцией диатомеи *Conticribra weissflogii*. В течение 48 часов после пересева измеряли удельную фотосинтетическую фиксацию углерода ( $P/N$ ). Гетерогенность популяций *A. ussurensis* по  $F_{vi}/F_{mi}$  выявлена как в условиях осмотического стресса, так и в его отсутствие. Гипо- и гиперосмотический стресс в начале акклимации вызывал увеличение варибельности  $F_{vi}/F_{mi}$  по сравнению с контролем. В условиях лимитирования недостатком биогенных элементов высокая варибельность  $F_{vi}/F_{mi}$  отмечена при всех условия солености. На внутривнутрипопуляционную гетерогенность по этому параметру присутствие возможного конкурента оказывало меньшее влияние, чем осмотический стресс и наличие биогенных элементов. В процессе акклимации варибельность клеток по  $F_{vi}/F_{mi}$  снижалась.  $P/N$  в первые сутки была выше при акклимации к гипоосмотическому стрессу, а во вторые – гиперосмотическому.

*Ключевые слова:* диатомовая водоросль, *Attheya ussurensis*, флуоресценция, популяционная гетерогенность, осмотический стресс.

С. 5-15

**INTRAPOPULATION HETEROGENEITY OF FLUORESCENCE PARAMETERS OF  
DIATOM ATTHEYA USSURENSIS UNDER OSMOTIC STRESS**

V.A. KUROCHKINA, T.A. BELEVICH, L.F. TKEBUCHAVA

*M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow*

The relative variable fluorescence was estimated in individual cells ( $F_{vi}/F_{mi}$ ) of diatom *Attheya ussurensis* at different growth stages after transfer to media with salinity 8,8 ‰ (hypo-osmotic conditions), 35 ‰ (hyperosmotic conditions) and 17,5 ‰ (control) under conditions change in the concentration of biogenic elements and interaction with the population of diatom *Conticribra weissflogii*. The specific photosynthetic carbon fixation ( $P/N$ ) was measured within 48 hours after reseeding. Heterogeneity of populations *A. ussurensis* on  $F_{vi}/F_{mi}$  was revealed in conditions of osmotic stress, as well as in its absence. At the beginning of the acclimation hypo- and hyperosmotic stress caused the increase of variability  $F_{vi}/F_{mi}$  as compared with the control. Under the conditions of limiting by deficiency of biogenic elements the high variability  $F_{vi}/F_{mi}$  was marked at all salinity conditions. This parameter in the presence of a possible competitor has less effect on intrapopulation heterogeneity than osmotic stress and the presence of biogenic

elements. In the process of acclimation the variability in  $F_{vi}/F_{mi}$  cells was decreased.  $P/N$  was higher in acclimation to hypo-osmotic stress on the first day, while the second day – to hyperosmotic stress.

*Keywords:* diatom, *Attheya ussurensis*, fluorescence, population heterogeneity, osmotic stress.

УДК 577.152.54:661.746.5

**ИНВЕРТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ПРОДУЦЕНТОВ  
ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ – ШТАММОВ ASPERGILLUS NIGER – НА МЕЛАССЕ И  
ГИДРОЛИЗАТАХ КРАХМАЛА**

Н.Ю. ШАРОВА\*, Т.В. ВЫБОРНОВА, А.И. КИЛЕЕВА, А.Р. ЮШКАУСКАЙТЕ

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок»,  
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский Национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург*

Продуценты лимонной кислоты – штаммы микромицета *Aspergillus niger* обладают повышенной способностью к синтезу гидролитических ферментов в качестве дополнительных целевых метаболитов при глубинном способе культивирования на углеводсодержащих субстратах. В статье представлены результаты исследований инвертазной активности при ферментации штаммами *Aspergillus niger* Л-4 и В-3 мелассной среды и гидролизатов крахмала. Интрацеллюлярная инвертазная активность на 120 ч биотехнологического процесса в пересчете на 1 г мицелия (влажность 10%) в результате ферментации мелассной среды составила  $405 \pm 10$  ед./г для штамма Л-4 и  $398 \pm 19$  ед./г для штамма В-3. При ферментации гидролизатов крахмала с ДЕ, равным  $12,5 \pm 0,1\%$ ,  $38,1 \pm 0,1\%$  и  $52,1 \pm 0,1\%$ , инвертазная активность варьировала от  $239 \pm 28$  ед./г до  $391 \pm 31$  ед./г для штамма Л-4 и от  $271 \pm 24$  ед./г до  $345 \pm 25$  ед./г для штамма В-3. Экстрацеллюлярная инвертазная активность в результате 120-часовой ферментации мелассной среды составила  $0,183 \pm 0,012$  ед./см<sup>3</sup> для штамма Л-4,  $0,194 \pm 0,011$  ед./см<sup>3</sup> для штамма В-3. В опытах с использованием гидролизатов крахмала показатель находился в пределах от  $0,257 \pm 0,014$  ед./см<sup>3</sup> до  $0,357 \pm 0,027$  ед./см<sup>3</sup> для Л-4, от  $0,263 \pm 0,012$  ед./см<sup>3</sup> до  $0,297 \pm 0,027$  ед./см<sup>3</sup> – для В-3.

*Ключевые слова:* штаммы *Aspergillus niger* Л-4 и В-3, продуценты лимонной кислоты, инвертазная активность, мелассная среда, гидролизаты крахмала.

С. 16-22

**INVERTASE ACTIVITY UNDER CULTIVATION OF PRODUCER OF CITRIC ACID –  
ASPERGILLUS NIGER STRAINS – USING MOLASSES AND HYDROLYSATES OF  
STARCH**

N.Yu. SHAROVA, T.V. VYBORNOVA, A.I. KILEEVA, A.R. USHKAUSKAYTE

*All-Russian Research Institute for Food Additives,  
Saint Petersburg National Research University of Information Technologies,  
Mechanics and Optics, St. Petersburg*

Producers of citric acid, strains of micromycete *Aspergillus niger* have a high capacity for synthesis of hydrolytic enzymes as additional target metabolites by submerged method of cultivation on carbohydrate-containing substrates. The article presents the results of research invertase activity during fermentation by strains of *Aspergillus niger* L-4 and B-3 molasses environment and hydrolysates of starch. Intracellular invertase activity at 120 h of

biotechnological process in terms of 1 g of mycelium (10% moisture) to the fermentation molasses environment made up for the strain L-4  $405 \pm 10$  IU/g and for strain B-3 –  $398 \pm 19$  IU/g. During fermentation of hydrolysed starch with a dextrose equivalent, equal  $12,5 \pm 0,1\%$ ,  $38,1 \pm 0,1\%$  and  $52,1 \pm 0,1\%$ , invertase activity ranged from  $239 \pm 28$  IU/g to  $391 \pm 31$  IU/g for strain L-4 and from  $271 \pm 24$  IU/g to  $345 \pm 25$  IU/g for strain B-3. Invertase extracellular activity as a result of 120-hour fermentation molasses environment was  $0,183 \pm 0,012$  IU/cm<sup>3</sup> for the strain L-4,  $0,194 \pm 0,011$  IU/cm<sup>3</sup> for strain B-3. In the experiments with hydrolysed starch the value was in the range from  $0,257 \pm 0,014$  IU/cm<sup>3</sup> to  $0,357 \pm 0,027$  IU/cm<sup>3</sup> for strain L-4 and for strain B-3 it was from  $0,263 \pm 0,012$  IU/cm<sup>3</sup> to  $0,297 \pm 0,027$  IU/cm<sup>3</sup>.

*Keywords:* *Aspergillus niger* strains L-4 and B-3, producers of citric acid, invertase activity, molasses, hydrolysates of starch.

УДК 579.6

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЕКТИНА МИКРОМИЦЕТА  
RHIZOCTONIA SOLANI**

Рин.С. МУХАММАДИЕВ, А.Н. ИБРАГИМОВ, Т.В. БАГАЕВА\*

*Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский федеральный университет*

Изучены физико-химические свойства лектина низшего гриба *Rhizoctonia solani*. Установлено, что лектин гриба *R. solani* проявляет свою активность в широком диапазоне температур и рН значений (Т50% 5–60 °С, рН50% 6,0–9,0). Наибольшая активность лектина наблюдалась при температуре 10–50 °С и рН 6,5–8,5. Повышению активности лектина *R. solani* способствует присутствие двухвалентных ионов Ca<sup>2+</sup> и Mn<sup>2+</sup> в реакционной смеси, что свидетельствует о том, что лектин *R. solani* является металл-зависимым белком. Лектин *R. solani* обладал способностью связывать как простые, так и сложные сахара. Однако гемагглютинирующая активность препарата лектина *R. solani* ингибировалась в большей степени галактозой, что указывает на то, что лектин *R. solani* является галактозо-специфичным гликопротеидом.

*Ключевые слова:* *Rhizoctonia solani*, лектин, свойства.

С. 23-28

**PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF LECTIN OF MICROMYCETE  
RHIZOCTONIA SOLANI**

Rin.S. MUKHAMMADIYEV, A.N. IBRAGIMOV, T.V. BAGAYEVA

*Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan Federal University*

The physicochemical properties of lectin lower fungus *Rhizoctonia solani* were studied. It is found that the mushroom lectin *R. solani* manifests its activity over a wide range of temperatures and pH values (T50% 5–60 °C, pH50% 6,0–9,0). The greatest activity was observed with lectin temperature 10–50 °C and pH 6.5–8.5. The presence of divalent Ca<sup>+</sup> and Mn<sup>2+</sup> ions in the reaction mixture promotes increase the activity of the lectin *R. solani*, indicating that the lectin *R. solani* is a metal-dependent protein. *R. solani* lectin capable of binding both simple and complex sugars. However hemagglutinating activity of lectin preparation *R. solani* largely inhibited by galactose, indicating that *R. solani* lectin is galactose-specific glycoprotein.

*Keywords:* *Rhizoctonia solani*, lectin, properties.

УДК 662+631

**КОНВЕРСИЯ БИОМАССЫ ФОТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В СЫРЬЕ  
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОСИНТЕЗА**

В.М. ПОЖИДАЕВ\*, К.В. ГОРИН, Я.Э. СЕРГЕЕВА, П.М. ГОТОВЦЕВ, Р.Г. ВАСИЛОВ

*ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва*

Работа направлена на исследование применимости электрохимического синтеза (ЭС) для переработки биомассы фототрофных микроорганизмов с целью получения биотоплив. Изучены следующие темы: получение биотоплива методом ЭС непосредственно из биомассы, исключая стадию выделения триацилглицеридов; протекание процессов ЭС в водных растворах; влияние природы растворителя; использование катализаторов и их влияние на направление процесса и выход конечных продуктов.

*Ключевые слова:* биотопливо, реакция Кольбе, фототрофные микроорганизмы, конверсия, электрохимический синтез.

**C. 29-35**

**CONVERSION OF BIOMASS OF PHOTOTROPHIC MICROORGANISMS INTO RAW  
MATERIALS FOR PRODUCING BIOFUELS USING ELECTROSYNTHESIS**

V.M. POZHIDAEV, K.V. GORIN, Y.E. SERGEEVA, P.M. GOTOVTSEV, R.G. VASILOV

*National Research Centre «Kurchatov Institute», Moscow*

The work aims to study the applicability of the electrochemical synthesis (ES) for the processing of biomass of phototrophic microorganisms to produce biofuels. The following topics are studied: obtaining biofuels by ES directly from biomass, eliminating the step of isolating triacylglycerols; flowing ES processes in aqueous solutions; influence of the nature of the solvent; the use of catalysts and their influence on the direction of the process and the quality of final products.

*Keywords:* biofuel, Kolbe reaction, phototrophic microorganisms, conversion, electrochemical synthesis.

УДК 57.033

**О ДЕЙСТВИИ N,N-ДИФЕНИЛГУАНИДИНИЕВОЙ СОЛИ БИС  
(ГИДРОКСИМЕТИЛ) ФОСФИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТ  
МИКРООРГАНИЗМОВ СБРОЖЕННОГО ИЛА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СТЕПЕНЯХ  
РАЗБАВЛЕНИЯ**

Н.В. ВОЛКОВА\*, С.В. ФРИДЛАНД

*Казанский национальный исследовательский технологический университет*

В настоящее время в связи с масштабной урбанизацией резко повысилась нагрузка на городские очистные сооружения г. Казани, а также за счет нарастания объемов производств органического синтеза и, как следствие, увеличение отходящих потоков, встает вопрос об интенсификации биологической очистки сточных вод. Использование биологически активных веществ в ходе очистки с помощью биоценозов, приводящее к увеличению эффективности этого процесса, имеет существенные преимущества, включающие в себя минимизацию капитальных и эксплуатационных затрат. Новизна проведенной работы состоит в том, что впервые исследование воздействия рассматриваемой соли на рост микроорганизмов осуществлялось в анаэробных условиях. В связи с тем, что исследование возможности интенсификации биологической очистки сточных вод в анаэробных условиях при ограниченном времени экспозиции не показало желаемых результатов, было решено увеличить время процесса для более глубокого изучения воздействия N,N-дифенилгуанидиниевой соли бис (гидроксиметил) фосфиновой кислоты на микроорганизмы сброженного ила; тем более, что временное подавление развития ряда организмов в дальнейшем приводит к взлету их активности. Были определены концентрации, увеличивающие фазу экспоненциального роста, в ходе которой и происходит максимальное потребление субстрата. Наибольший положительный эффект вышеуказанных концентраций отмечен в интервале 20÷40 часов эксперимента.

*Ключевые слова:* биологически активные вещества, микроорганизмы, сверхнизкие концентрации, сточные воды, биологическая очистка.

С. 36-39

**ACTION OF N,N-DIPHENYLGUANIDINE SALT BIS (HYDROXYMETHYL)  
PHOSPHINIC ACID ON THE GROWTH OF MICROORGANISMS OF DIGESTED  
SLUDGE AT VARIOUS DEGREES OF DILUTION**

N.V. VOLKOVA, S.V. FRIDLAND

*Kazan State Technological University*

Currently, due to the large-scale urbanization dramatically increased the load on the municipal wastewater treatment plant in Kazan, as well as due to the growth of volumes of production of organic synthesis and as a consequence, an increase in the waste streams, there is a question about the intensification of biological wastewater treatment. Use of biologically active substances in the course of purification by biocenosis, leading to increased efficiency of the process, has significant advantages, including minimizing capital and operating costs. The novelty of this work lies in the fact that the first study of the effect of salt on the considered microbial growth was carried out under anaerobic conditions. Due to the fact that the study of

possible intensification of biological purification of sewage in anaerobic conditions, with limited exposure time showed no desired results, it was decided to increase the process time for a better understanding of the impact of N,N-diphenylguanidine salt bis (hydroxymethyl) phosphinic acid bacteria fermented sludge; moreover, that the temporary suppression of the development of a number of organisms in the future leads to the takeoff of their activity. The concentrations were determined which increase exponential growth phase, during which occurs a maximal consumption of the substrate. The greatest beneficial effect is marked in the above-mentioned concentration range 20÷40 hours of the experiment.

*Keywords:* biologically active substances, microorganisms, ultra-low concentrations, wastewater, biological treatment.

УДК 577.214

**ПРОМОТОРЫ МУТАНТНОГО ШТАММА БАКТЕРИОФАГА Т7  
ДЕМОНСТРИРУЮТ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ К РНК-ПОЛИМЕРАЗЕ ФАГА Т3  
ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ СВОИХ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ**

А.А. ОСИПОВ<sup>1,2\*</sup>, С.Г. КАМЗОЛОВА<sup>1</sup>

*1 Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Московская обл.; 2 Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва*

Проведен анализ возможных механизмов адаптации распознавания РНК-полимеразой Т3 бактериофага неспецифических для нее поздних промоторов ДНК бактериофага Т7. В работе использован пример выживаемости мутантного штамма Т7 фага, не содержащего в своем геноме гена РНК-полимеразы и приспособившегося к росту в штамме *E. coli*, содержащего экспрессируемый ген РНК-полимеразы Т3 фага. Выживаемость мутантного штамма Т7 фага в этих условиях обусловлена приспособительными мутациями в поздних промоторах Т7. Осуществлен анализ нуклеотидных последовательностей и электростатических профилей мутантных промоторов. Показано, что адаптация поздних промоторов генома Т7 бактериофага к Т3 РНК-полимеразе связана с изменением их электростатических свойств.

*Ключевые слова:* промотор, электростатический потенциал, РНК-полимераза, бактериофаги Т7, Т3, узнавание.

С. 40-46

**PROMOTERS MUTANT STRAIN OF BACTERIOPHAGE T7 RNA TO  
DEMONSTRATE ATTACHMENT OF PHAGE T3 POLYMERASE BY CHANGING ITS  
ELECTROSTATIC PROPERTIES**

A.A. OSYPOV<sup>1,2</sup>, S.G. KAMZOLOVA<sup>1</sup>

*1 Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow region; 2 Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow*

Mechanism of adaptation recognition of T7 DNA late promoters by nonspecific RNA polymerase from T3 bacteriophage was analyzed. The viability of T7 bacteriophage genome lacking its own RNA polymerase gene and adopted to growth in the bacterial host containing T3 bacteriophage RNA polymerase was considered. The viability of the mutilated T7 bacteriophage under these conditions is known to be due to compensatory mutations in T7 late promoters. Nucleotide sequences and electrostatic profiles of the mutated promoters were analyzed. The adaptation of T7 late promoters was shown to be determined by changing their electrostatic properties.

*Keywords:* promoter, electrostatic potential, RNA polymerase, bacteriophages T7, T3, recognition.

УДК 577.214

**СБОРКА DE NOVO ТРАНСКРИПТОМА ЕДИНИЧНЫХ НЕЙРОНОВ  
СТАТОЦИСТОВ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ**

А.А. ОСИПОВ<sup>1,2\*</sup>, Н.А. АСЕЕВ<sup>1</sup>, Е.А. ЧЕСНОКОВА<sup>1</sup>, М.В. РОЩИН<sup>1</sup>,  
П.М. КОЛОСОВ<sup>1</sup>, Н.В. БАЛЫ<sup>1</sup>, П.М. БАЛАБАН<sup>1</sup>

*1 Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва;*

*2 Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Московская область*

В данной работе произведена сборка de novo тотального транскриптома рецепторных волосковых клеток – нейронов статоцистов, органов равновесия виноградной улитки *Helix lucorum*, секвенированного с помощью системы Ion Proton. Оптимизированы параметры сборки, выявлено отличие транскриптома специализированных рецепторных нейронов статоцистов от транскриптома тотальной нервной системы.

*Ключевые слова:* *Helix lucorum*, статоцисты, транскриптом, сборка de novo.

**C. 47-51**

**DE NOVO ASSEMBLY OF THE TRANSCRIPTOME OF INDIVIDUAL SNAIL  
STATOCYSTS NEURONS**

A.A. OSYPOV<sup>1,2</sup>, N.A. ACEYEV<sup>1</sup>, E.A. CHESNOKOVA<sup>1</sup>, M.V. ROSHCHIN<sup>1</sup>,  
P.M. KOLOSOV<sup>1</sup>, N.V. BAL<sup>1</sup>, P.M. BALABAN<sup>1</sup>

*1 Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow;*

*2 Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow region*

We present the de novo assembly of total transcriptome of receptor hair cells – neurons of statocysts, the balance organ of snail *Helix lucorum*, sequenced using the Ion Proton system. Assembling parameters were optimized, the difference between transcriptomes of specialized receptor neurons of statocysts from the transcriptome of total nervous system was revealed.

*Keywords:* *Helix lucorum*, statocysts, transcriptome, de novo assembling.

УДК 631.86:879.42

**ПОЛУЧЕНИЕ ЖИДКОГО ГУМИНОВОГО БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ  
ВЕРМИКОМПОСТА И ВИНОГРАДНОЙ ВЫЖИМКИ**

А.Т. ТЕЛЕШЕВ<sup>1\*</sup>, И.А. МАРЫНКИН<sup>2</sup>, И.Н. ТИТОВ<sup>3</sup>, Я.Д. ЧАГАВА<sup>1</sup>, Г.З. КАЗИЕВ<sup>1</sup>

*1 ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,  
2 ООО ИК «Восточная Европа», Москва;  
3 ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени А.Г и Н.Г.  
Столетовых», Владимир*

Описана усовершенствованная технология получения жидкого гуминового биопрепарата на основе вермикомпоста и виноградных выжимок с помощью процесса механо-акустической активации суспензий с целью усиления его биологической и физиологической активности.

*Ключевые слова:* вермикомпост, виноградные выжимки, жидкие гуминовые препараты, кавитация.

**C. 52-55**

**PRODUCTION OF LIQUID HUMIC BIOPREPARATION ON THE BASIS OF  
VERMICOMPOST, AND GRAPE POMACE**

A.T. TELESHEV, I.A. MARYNKIN, I.N. TITOV, Y.D. CHAGAVA, H.Z. KAZIEV

*1 Moscow State Pedagogical University 2 LLC IC «Eastern Europe», Moscow; 3 A.G. and N.G.  
Stoletovs Vladimir State University, Vladimir*

We describe an improved technology for producing liquid humic biopreparation based on the vermicompost and grape marc through a process of mechanical-acoustic activation of the suspensions in order to strengthen its biological and physiological activities.

*Keywords:* vermicompost, grape marc, liquid humic preparations, cavitation.

УДК 612.014.42/612.82

**МОДЕЛЬ ХРОНИЧЕСКОГО ГИПОМЕТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ В МОЗГУ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ**Е.И. САМОХИНА<sup>1</sup>, И.Е. МЫСИН<sup>1</sup>, А.А. ОСИПОВ<sup>2,3</sup>, А.Е. МАЛЬКОВ<sup>1</sup>,  
С.И. ПАСКЕВИЧ<sup>1</sup>, М.В. МОЛЧАНОВ<sup>1</sup>, И.Ю. ПОПОВА<sup>1\*</sup>*1 Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Московская обл.; 2 Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва;  
3 Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Московская обл.*

Разработан метод создания хронического гипометаболизма глюкозы в мозгу экспериментальных животных путем хронического введения в желудочки мозга 2-дезоксид-Д-глюкозы (2-ДГ, неметаболизируемого аналога глюкозы). Показано, что выраженные патологические изменения в электрической активности мозга (пароксизмальная активность) и в биохимических параметрах регистрируются уже после одного месяца ежедневных введений 2-ДГ. Эти результаты являются первым доказательством того, что недостаточная утилизация глюкозы в мозгу может служить триггерным механизмом при формировании нейропатологии. Предлагаемая модель может использоваться как для исследований вклада гипометаболизма глюкозы в развитие нейродегенеративных заболеваний, так и для поиска путей его компенсации.

*Ключевые слова:* мозг, нейропатология, гипометаболизм глюкозы, суммарные полевые потенциалы, ЯМР, митохондрии, 2-дезоксид-Д-глюкоза.

С. 56-63

**CHRONIC GLUCOSE HYPOMETABOLISM MODEL IN THE BRAIN OF  
EXPERIMENTAL ANIMALS**E.I. SAMOKHINA<sup>1</sup>, I.E. MYSIN<sup>1</sup>, A.A. OSYPOV<sup>2,3</sup>, A.E. MALKOV<sup>1</sup>, S.I. PASKEVICH<sup>1</sup>,  
M.V. MOLCHANOV<sup>1</sup>, I.Yu. POPOVA<sup>1</sup>*1 Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino; 2 Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Moscow; 3 Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow region*

We developed a method of chronic brain glucose hypometabolism induction by chronic intracerebroventricular administration of 2-deoxy-D-glucose (2-DG, non-metabolizable glucose analog). It has been shown that marked pathological changes in the brain electrical activity (epileptic activity) and biochemical parameters manifest after one month of daily administration of 2-DG. These results are the first evidence that a lack of glucose utilization in the brain might be a triggering mechanism initiating neuropathology. The proposed model can be used for researches of glucose hypometabolism contribution to the pathogenesis of neurodegenerative diseases and for development of compensatory treatment.

*Keywords:* brain, neuropathology, glucose hypometabolism, total field potentials, NMR, mitochondria, 2-deoxy-D-glucose.

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ Т7 РНК-ПОЛИМЕРАЗЫ  
С ПОЗДНИМИ ПРОМОТОРАМИ Т7 ДНК**

А.А. СОРОКИН, Т.Р. ДЖЕЛЯДИН\*, М.А. ОРЛОВ, Е.А. ЗЫКОВА, С.Г. КАМЗОЛОВА

*Институт биофизики клетки РАН, Пущино Московской обл.*

Пространственное распределение электростатического потенциала вокруг макромолекул оказывает заметное влияние на характер их взаимодействий. Нами рассмотрено распределение электростатического потенциала вокруг РНК-полимеразы фага Т7 и взаимодействующих с этим белком промоторов. Известно, что промоторы фага Т7 могут быть разбиты на несколько классов, отличающихся, в том числе, по характеру распределения электростатического потенциала. Показано, что промотор-связывающий домен белка формирует три четко выраженных положительных хребта, геометрия которых согласуется с особенностями распределения электростатического потенциала вокруг промоторной ДНК различных классов промоторов.

*Ключевые слова:* Т7 ДНК, поздние промоторы, Т7 РНК полимеразы, электростатические взаимодействия, распознавание.

**C.64-71**

**THE SPATIAL ORGANIZATION OF THE ELECTROSTATIC INTERACTIONS OF  
THE T7 RNA POLYMERASE WITH T7 DNA LATE PROMOTERS**

A.A. SOROKIN, T.R. DZHELYADIN, M.A. ORLOV, Ye.A. ZYKOVA, S.G. KAMZOLOVA

*Institute of Cell Biophysics, Pushchino, Moscow region*

Spatial distribution of electrostatic potential is known to play important role in interaction between macromolecules. We have analysed distribution of electrostatic potential around RNA-polymerase of phage T7 and T7 native promoters interacting with it. It is known that T7 native promoters could be divided into several classes, which differ in activity and physical properties including electrostatic profile. We have shown that promoter-binding domain of T7 RNA-polymerase forms three positively charged crests, which spatial position correlates with spatial distribution of electrostatic potential around promoter DNA.

*Keywords:* T7 DNA, late promoter, T7 RNA polymerase, electrostatic interactions, recognition.

УДК 579.69

**РОЛЬ МИКРОБИОЛОГИИ В СОХРАНЕНИИ ПАМЯТНИКОВ ИСТОРИИ И  
КУЛЬТУРЫ В МУЗЕЯХ МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ю.А. ПЕТУШКОВА\*, Ю.П. ПЕТУШКОВА

*Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва*

Осуществили микробиологическое исследование микробиоты повреждений музейных предметов и ограждающих конструкций, а также воздушной среды в экспозиционных залах и фондохранилищах в музеях Москвы и Московской области. Показана необходимость проведения биомониторинга в музейных помещениях для своевременного предотвращения биодеструкции материалов памятников истории и культуры и музейных коллекций.

*Ключевые слова:* микробиология, биоповреждение, памятники истории и культуры, музеи Московского региона, сохранение.

**C. 72-81**

**THE ROLE OF MICROBIOLOGY IN THE PRESERVATION OF HISTORICAL AND  
CULTURAL MONUMENTS IN MUSEUMS OF MOSCOW AND MOSCOW REGION**

Ju.A. PETUSHKOVA, Ju.P. PETUSHKOVA

*Faculty of Biology, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow*

The microbiological testing of microbiota in the process of deterioration of museum objects and fencing structures in museums of Moscow region was carried out. Also the atmosphere in the halls and depositories was analyzed. It was shown the need for biomonitoring in the museum premises for the timely prevention of biological degradation of materials in the historical and cultural monuments and museum collections.

*Keywords:* microbiology, biodeterioration, historical and cultural monuments, museums of the Moscow region, preservation.

УДК 575+34

**ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЫ В СФЕРЕ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ**

Ю.А. ПЕТУШКОВА\*

*Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва*

Статья посвящена сравнительному рассмотрению различных примеров политики в сфере генной инженерии. Был исследован опыт Европейского Союза, Швейцарии, Аргентины, Канады, Китая и России в реализации политики в сфере генной инженерии и ее влияния на правовое регулирование и формирование законодательства. На примере зарубежного опыта был выделен ряд наиболее предпочтительных подходов к совершенствованию законодательства в сфере генно-инженерной деятельности в Российской Федерации.

*Ключевые слова:* политика в сфере генно-инженерной деятельности, ГМО, правовое регулирование, законодательство в сфере генно-инженерной деятельности.

С. 82-90

**POLITICAL PREREQUISITES FOR THE FORMATION OF LEGISLATION IN THE FIELD OF GENETIC ENGINEERING IN RUSSIA AND ABROAD**

Ju.A. PETUSHKOVA

*Faculty of Biology, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow*

The article is devoted to comparative study of different genetic engineering policies. The practices of the European Union, Switzerland, Argentina, China, Canada and Russia in the genetic engineering policies impact on the legal regulation as well as the legislation shaping were examined. The most appropriate approaches to improving the genetic engineering legal system in the Russian Federation were revealed.

*Keywords:* genetic engineering policy, GMO, legal regulation, genetic engineering legislation.