

ISSN(Print) 2616-7034
ISSN(Online) 2663-130X

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы

BIOSCIENCE Series

Серия **БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№1(126)/2019

Founded in 1995

1995 жылдан бастап шығады

Published 4 times a year

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Выходит 4 раза в год

Астана, 2019
Astana, 2019

Бас редакторы
ҚР ҰҒА академигі, б.ғ.д, профессор
Р.І. Берсімбаи (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары

Р.Т. Омаров, PhD б.ғ.к.,
профессор (Қазақстан)

Редакция алқасы

Абжалелов А.Б.	б.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Акильжанова А.Р.	PhD, м.ғ.д.(Қазақстан)
Алиқулов З.А.	б.ғ.к., проф. (Қазақстан)
Антипов А.Н.	б.ғ.к. (Ресей)
Аскарова Ш.Н.	б.ғ.к., PhD (Қазақстан)
Ау У.	PhD, проф. (АҚШ)
Бисенбаев А.К.	б.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)
Высоцкая Л.В.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Закиян С.М.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Изотти А.	PhD, проф. (Италия)
Ильдербаев О.З.	м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Константинов Ю.М.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Кухар Е.В.	б.ғ.д., доцент (Қазақстан)
Масалимов Ж.К.	PhD, б.ғ.к. (Қазақстан)
Моше Саги	PhD, проф. (Израиль)
Сарбасов Д.Д.	PhD, проф. (АҚШ)
Стегний В.Н.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Шустов А.В.	PhD, б.ғ.к. (Қазақстан)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Сәтбаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 349 б.
Тел: +7(7172) 709-500 (ішкі 31-428). E-mail: eurjourbio@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген
А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.
БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы

Меншіктенуші: ҚР БжҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде тіркелген. 27.03.2018ж.
№16998-Ж тіркеу күәлігі. Тиражы: 25 дана
Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Қажымұқан к-сі ,12/1,
тел.: +7(7172)709-500 (ішкі 31-428)

Editor-in-Chief

Academician of NAS RK, Doctor of Biological Sciences, Pof.
R.I. Bersimbaev (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

R.T. Omarov, Prof., Candidate of Biological Sciences, PhD (Kazakhstan)

Editorial board

Abzhalelov A.B.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Akilzhanova A.R.	PhD, Doctor of Medical Sciences (Kazakhstan)
Alikulov Z.A.	Prof., Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Antipov A.N.	Can. of Biological Sciences (Russia)
Askarova Sh.N.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Au W.	PhD, Prof. (USA)
Bisenbayev A.K.	Doctor of Biological Sciences, Prof, Academician of NAS RK, (Kazakhstan)
Ilderbayev O.Z.	Doctor of Medical Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Izzotti A.	PhD, Prof. (Italy)
Konstantinov Yu. M.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)
Kukhar E.V.	Ass. Prof. Doctor of Biological Sciences (Kazakhstan)
Massalimov Zh.K.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Moshe Sagi	PhD, Prof. (Israel)
Shustov A.V.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Stegniy V.N.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)
Sarbasov D.D.	PhD, Prof. (USA)
Vycotskaya L.V.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)
Zakiyan S.M.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)

2, Satpayev str., of. 349, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, 010008
Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-428), E-mail: eurjourbio@enu.kz

Responsible secretary, computer layout:
A.Nurbolat

Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. BIOSCIENCE Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate №16998-ЖК from 27.03.2018. Circulation: 25 copies

Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Astana, Kazakhstan 010008;
tel.: +7(7172) 709-500 (ext.31-428)

Главный редактор
профессор, д.б.н., академик НАН РК
Р.И. Берсимбай (Казахстан)

Зам. главного редактора

Р.Т. Омаров, PhD, к.б.н.,
профессор (Казахстан)

Редакционная коллегия

Абжалелов А.Б.	д.б.н., проф. (Казахстан)
Акильжанова А.Р.	PhD, д.м.н. (Казахстан)
Аликулов З.А.	к.б.н., проф. (Казахстан)
Антипов А.Н.	к.б.н. (Россия)
Аскарова Ш.Н.	к.б.н., PhD (Казахстан)
Ау У.	PhD, проф. (США)
Бисенбаев А.К.	д.б.н., проф., академик НАН РК (Казахстан)
Высоцкая Л.В.	д.б.н., проф. (Россия)
Закиян С.М.	д.б.н., проф. (Россия)
Изотти А.	PhD, проф. (Италия)
Ильдербаев О.З.	д.м.н., проф. (Казахстан)
Константинов Ю.М.	д.б.н., проф. (Россия)
Кухар Е.В.	д.б.н., доцент (Казахстан)
Масалимов Ж.К.	PhD, к.б.н. (Казахстан)
Моше Саги	PhD, проф. (Израиль)
Сарбасов Д.Д.	PhD, проф. (США)
Стегний В.Н.	д.б.н., проф. (Россия)
Шустов А.В.	PhD, к.б.н. (Казахстан)

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 349
Тел: +7(7172) 709-500 (вн. 31-428). E-mail: eurjourbio@enu.kz.

Ответственный секретарь, компьютерная верстка
А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.
Серия БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Собственник: РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16998-Ж от 27.03.2018г.

Тираж: 25 экземпляров

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Кажимукана, 12/1,
тел.: +7(7172)709-500 (вн.31-428)

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ

1(126)/2019

МАЗМҰНЫ

<i>Ахметова А.А., Мұқатаева Ж.М.</i> Қазақстанның солтүстік және оңтүстік аймақтарында тұратын 13-15 жастағы қыздардың әртүрлі соматотиптерінің морфофункционалды дамуы	8
<i>Анарқұлов Е.Н., Ж.П. Сембаева</i> Шу-талас өзендері бассейні балықтарында инвазиялық аурулардың таралуы	14
<i>Арипова А.А., Ақпарова А.Ю., Берсімбаев Р.І.</i> Өкпенің созылмалы обструктивті ауруының дамуындағы микроРНК-ның рөлі	22
<i>Бектурова А.Ж., Доғабаяев А.Ж., Курманбаева А.Б., Жангазин С.Б., Аманбаева У.И., Масалимов Ж.К.</i> Температуралық стрестің <i>Nicotiana benthamiana</i> өсімдіктерінің морфометриялық көрсеткіштеріне әсері	31
<i>Жасланова К.Н., Салхожаева Г.М., Рахимжанова Ж.А., Тынықұлов М.К., Пунтус И.А., Уразов К.М.</i> Қой шешегі вирусының жинақталу технологиясын өңдеу	37
<i>Татаева Р.К., Байбулова М.М., Темирганова Ж.Е.</i> Қазақ-Америкалық еркін университетінің студенттерінің әлеуметтік-психологиялық бейімделу ерекшеліктері	46
<i>Кажимжанова А.А., Жағипар Ф.С., Назиран Ф., Каримова В.К., Нұртаза А.С.</i> Теректің микро өркендерін көбейтудің коэффициенттерін артыру үшін микроклонды көтейтудің жағдайларын оңтайландыру	57
<i>Мамылов Н.Ш., Амирбекова Ф.Т., Шалахметова Т.М., Адильбаев Ж.А., Қонысбаев Т.Г., Сутуева Л.Р.</i> Іле өзенінің дельтасының әртүрлі биотоптарынан ақмарқаның <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) құртшабақтарының даму ерекшеліктері	66
<i>Сұлтангазина Г.Ж., Жұматай М.Ә.</i> «Бурабай» ұлттық табиғи паркінің орман флорасының тамырлы өсімдіктерінің конспекті	77
<i>Уалиева Р.М., Ахметов К.К., Жангазин С.Б.</i> <i>Dendrothrips purpurulentus</i> (Braun, 1901) трематодасы негізінде жұмыртқа қабығының түзілу процесі	90

CONTENTS

<i>Akhmetova A.A., Mukatayeva Zh.M.</i> Morphofunctional development of 13-15-year old girls of different somatotypes	8
<i>Anarkulov E.N., Sembayeva Z.P.</i> Prevalence of invasive diseases in fish of the Chu-Talas river basin	14
<i>Aripova A.A., Akparova A., Bersimbaev R.I.</i> Role of microRNAs in development of chronic obstructive pulmonary disease	22
<i>Bekturova A.Zh., Dogabayev A.Zh., Kurmanbayeva A.B., Zhangazin S.B., Amanbaeva U.I., Masalimov Zh.K.</i> Determination of morphometric parameters of <i>Nicotiana benthamiana</i> plants under temperature stress.	31
<i>Zhaslanova K.N., Salkhozhayeva G.M., Rakhimzhanova Zh.A., Tynykulov M.K., Puntus I.A., Urazov K.M.</i> Testing the process of accumulation of the virus sheep pox	37
<i>Tatayeva R.K., Baybulova M.M., Temirkhanova J.E.</i> Features of social and psychological adaptation of students of the Kazakhstan-American Free University	46
<i>Kakimzhanova A.A., Zhagipar F.S., Naziran F., Karimova V.K., Nurtaza A.S.</i> Optimization of microclonal propagation conditions for increasing the multiplication factor of poplar microshoots	57
<i>Mamilov N.Sh., Amirbekova F.T., Shalakhmetova T.M., Adilbaev J.A., Konyysbaev T.G., Sutueva L.R.</i> Features of the development of juvenile <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) from different biotopes of the Ile river delta	66
<i>Sultangazina G.Zh., Zhumatay M.A.</i> Summary on vascular plants of the “Burabay” National Natural Park forest flora	77
<i>Ualiyeva R.M., Akhmetov K.K., Zhangazin S.B.</i> The process of egg shell formation by the example of trematode <i>Dendriohobilharzia purverulenta</i> (Braun, 1901)	90

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ахметова А.А., Мукатаева Ж.М.</i> Морфофункциональное развитие девочек 13-15 лет разных соматотипов	8
<i>Анаркулов Е.Н., Сембаева Ж.П.</i> Распространенность инвазивных заболеваний у рыб бассейна реки Чу-Талас	14
<i>Арипова А.А., Акпарова А.Ю., Берсимбаев Р.И.</i> Роль микроРНК в развитии хронической обструктивной болезни легких	22
<i>Бектурова А.Ж., Догабаев А.Ж., Курманбаева А.Б., Жангазин С.Б., Аманбаева У.И., Масалимов Ж.К.</i> Определение морфометрических показателей растений <i>Nicotiana benthamiana</i> при температурном стрессе	31
<i>Жасланова К.Н., Салхожаева Г.М., Рахимжанова Ж.А., Тыныкулов М.К., Пунтус И.А., Уразов К.М.</i> Отработка технологии накопления вируса оспы овец	37
<i>Татаева Р.К., Байбулова М.М., Темирханова Ж.Е.</i> Особенности социально-психологической адаптации студентов Казахстанско-Американского свободного университета	46
<i>Какимжанова А.А., Жагипар Ф.С., Назиран Ф., Каримова В.К., Нуртаза А.С.</i> Оптимизация условий микроклонального размножения для повышения коэффициента размножения микропобегов тополя	57
<i>Маммилов Н.Ш., Амирбекова Ф.Т., Шалахметова Т.М., Адильбаев Ж.А., Конысбаев Т.Г., Сутуева Л.Р.</i> Особенности развития молоди жереха <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) из разных биотопов дельты реки Иле	66
<i>Султангазина Г.Ж., Жуматай М.А.</i> Конспект сосудистых растений лесной флоры национального природного парка «Бурабай»	77
<i>Уалиева Р.М., Ахметов К.К., Жангазин С.Б.</i> Процесс формирования скорлупы яиц на примере трематоды <i>Dendrothobilharzia purverulenta</i> (Braun, 1901)	90

Р.М. Уалиева¹, К.К. Ахметов¹, С.Б. Жангазин²¹ Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, Павлодар, Казахстан² Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан(E-mail: ¹ ualiewa_rimta@mail.ru, ¹ kanakam61@mail.ru, ² zhangazin_sayan@mail.ru)**Процесс формирования скорлупы яиц на примере трематоды *Dendrihobilharzia purverulenta* (Braun, 1901)**

Аннотация: В настоящей работе показан процесс формирования скорлупы яиц на примере трематоды *Dendrihobilharzia purverulenta* (Braun, 1901). Формирование скорлупы яиц связано с морфофункциональными особенностями желточников и железы Мелиса. Желточные гранулы в оотипе или проксимальном отделе матки высвобождают белки для дублирования под действием агентов. Тельце Мелиса трематоды *Dendrihobilharzia purverulenta* – многофункциональный орган, обеспечивающий: активацию процесса высвобождения скорлупового материала из желточных клеток; формирование резистентной яйцевой оболочки в результате наслаивания на нее скорлупового материала; облегчение процесса перемещения яиц по петлям матки за счет «мукозных» веществ, выделяющихся клетками второго типа. Таким образом, желточные фолликулы и тельце Мелиса трематоды *Dendrihobilharzia purverulenta* представляют единый функциональный блок, который обеспечивает образование резистентной скорлупы яиц.

Ключевые слова: гельминты, трематоды, женская репродуктивная система, желточники, желточные клетки, тельце Мелиса.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2019-126-1-90-95>

Известно, что Класс Trematoda включает исключительно паразитические формы плоских червей. В связи с этим у них сформировались разнообразные морфологические и функциональные адаптации к паразитическому образу жизни. Одна из них – колоссальная плодовитость, что обеспечивает возможность быстрого и широкого расселения и обнаружения хозяев. В случае, когда не все эмбриональные стадии гельминтов могут попасть в необходимые условия для дальнейшего развития и продолжения жизненного цикла, для паразитических организмов «работает» закон «большого числа половых продуктов» – яиц [1], в результате чего увеличивается вероятность завершения цикла развития и появление следующего поколения. Поэтому для трематод как паразитических организмов интенсивная половая продуктивность имеет большое значение – этому подчинена структурная и функциональная организация всех отделов гермафродитной половой системы мариты. Понимание адаптивных механизмов, лежащих в основе обеспечения большого числа яиц, важно с точки зрения прикладных и фундаментальных аспектов проблемы.

Для исследования выбрана трематода *Dendrihobilharzia purverulenta*, на примере которой показан процесс формирования скорлупы яиц.

Материал и методы исследования

Объектом исследования является трематода *Dendrihobilharzia purverulenta* (Braun, 1901), относящаяся к подотряду Schistosomatata (Skrjabin, Schulc, 1937), семейству Schistosomatidae (Loos, 1899) из кровеносной системы (кровеносное русло) Красноголовой чернети (*Aythya ferina*).

Фиксирующие смеси и режим фиксации были выбраны в зависимости от целей исследования. Для гистологического исследования в качестве фиксирующего материала использована жидкость Буэна. Работа с материалом исследования началась с помещения трематод в биопсийные кассеты, после чего объект исследования прошел стадию отмывки от фиксирующей жидкости в 70 % спирте в течение 1-го дня.

Проводка материала осуществлялась с помощью гистопроцессора Medite TPC-15 (Medite, Германия), где исследуемый материал прошел стадии обезвоживания и парафинирования тканей по программе Standart 1.

Обезвоженный и пропитанный парафином материал был залит в парафиновые блоки. Тонкие срезы толщиной 5-7 микрон получали с помощью ротационного микротомы. Окрас полученных срезов осуществлялся гематоксилин-эозином по методу Эрлиха [2].

Полученные гистологические микропрепараты рассмотрены на световом микроскопе Keyence Vx-9000 (Keyence, Япония) с дальнейшим фотографированием срезов на разных увеличениях.

Для электронно-микроскопического исследования собранный гельминтологический материал был зафиксирован в забуференном 0,1М какодилатным буфером (рН 7,4) 3 % растворе глутарового альдегида, после чего постфиксирован в 1% растворе четырехокси осмия (на 0,1 М какодилатном буфере). Материал дегидратировали уранилацетатом в 70 ° спирте. В качестве заливочной среды использовали смолы аралдит и эпон 812. Ультратонкие срезы толщиной 60-100 нм готовили стекляннм ножом на ультрамикротоме «Ultratome III» (LKB, Швеция). Срезы контрастировали цитратом свинца по Reynolds E. [3]. Полученные препараты просматривали и фотографировали на электронном микроскопе «JEM-100 CXII» («JEOL», Япония).

Результаты исследования

Зрелые желточные клетки *Dendrihobilharcia purverulenta* представлены крупными размерами. Ядро часто смещено к краевой зоне клетки разросшимся числом зрелых желточных глобул. Специализированные клетки содержат плотно упакованные электронно-плотные скорлуповые глобулы. Глобулы содержат крупные скорлуповые гранулы, количество которых уменьшается за счет слияния последних друг с другом (рисунок 1). Количество митохондрий уменьшается. Между глобулами расположены сети гранулярного эндоплазматического ретикулума. Количество свободных рибосом и полисом уменьшено. Гликоген не выявлен. Зрелые специализированные желточные клетки поступают по желточным протокам в область оотипа, где скорлуповый материал идет на построение оболочки яйца.

Клетки тельца Мелиса первого типа, расположенные возле оотипа, имеют овальную или удлиненную форму, близко расположены друг к другу (рисунок 1). Железистые клетки второго типа локализуются дистально от оотипа.

В формирующемся яйце трематоды *Dendrihobilharcia purverulenta* по его краевой зоне расположены скорлуповые глобулы, синтезирующиеся в желточных клетках (рисунок 2). Глобулы содержат большое количество скорлуповых гранул маленького размера, по сравнению с имеющимися в желточных глобулах зрелых специализированных желточных клетках, расположенных вблизи формирующегося яйца (рисунок 1 и 2). Возле скорлуповых глобул, находящихся в яйце, наблюдаются единичные скорлуповые гранулы. Между гранулами в глобулах уже нет электронно-светлого пространства и четкой оболочки у скорлуповых глобул (рисунок 2). Глобулы находятся на стадии разрушения и выделения скорлупового секрета, образуя по периферии яйца, в области его оболочки гомогенное содержимое. Цитоплазма яйца имеет выраженную зернистость и представлена содержимым средней электронной плотности. В цитоплазме видны округлые скопления веществ, отделенные от матрикса тонкой оболочкой. По-видимому, данные образования содержат группу веществ белковой природы (ферменты, энзимы), ускоряющие процесс разрушения скорлупового материала (рисунок 2). Данные комплексы встречаются по всему сечению яйца, особенно в области разрушающихся скорлуповых глобул.

Анализ результатов исследования

Анатомическая связь железы Мелиса и желточных клеток с проксимальными отделами женской репродуктивной системы трематоды *Dendrihobilharcia purverulenta* является доказательством, что данные структуры участвуют в процессе формирования яйцевой скорлупы.

Процесс образования яйца у *Dendrihobilharcia purverulenta* проходит в оотипе, куда открываются желточные протоки, поставляющие зрелые желточные клетки. Как описано в классических источниках, сюда же поступают сперматозоиды из семяприемников и поступает из яичника яйцеклетка [4].

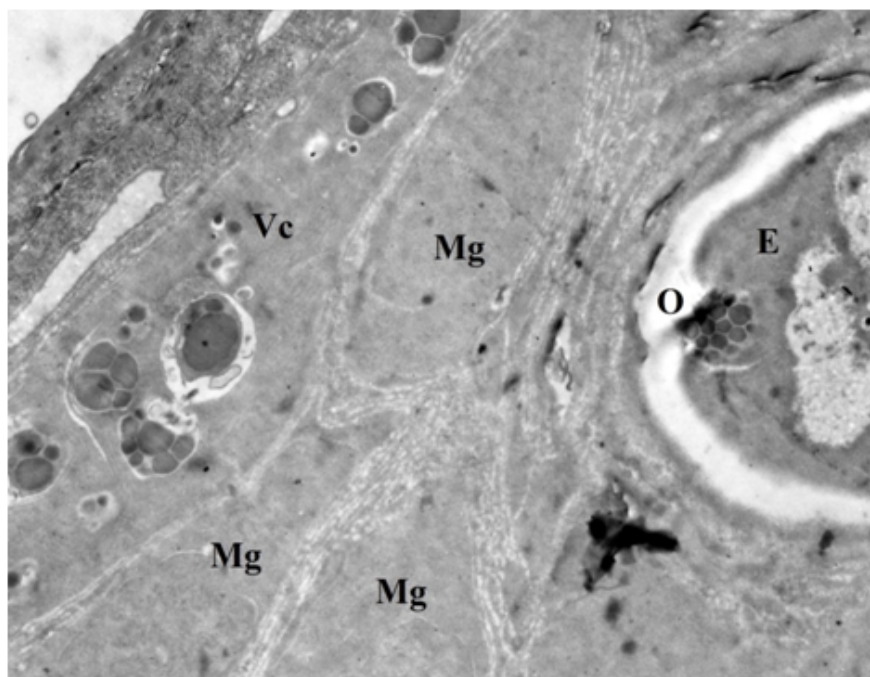


Рисунок 1 – Участок в районе оотипа *Dendrothobilharzia purverulenta* (x10000)
Vc – желточная клетка; Mg – клетка тельца Мелиса; E – формирующееся яйцо; O – оотип

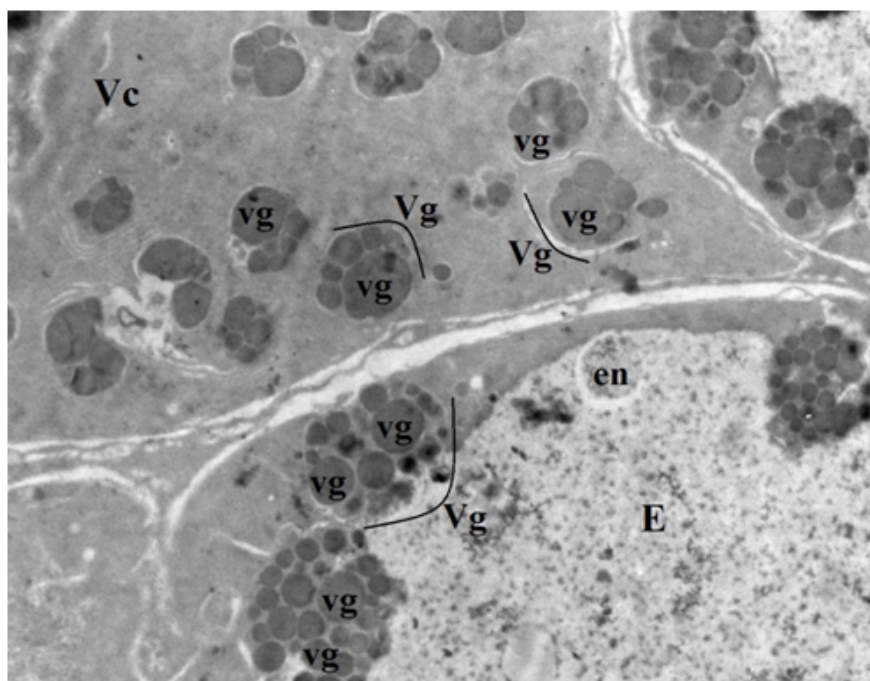


Рисунок 2 – Зрелая желточная клетка вблизи формирующегося яйца *Dendrothobilharzia purverulenta* (x10000)
Vc – желточная клетка; E – формирующееся яйцо; Vg – скорлуповые глобулы; vg – скорлуповые гранулы; en – энзимы

Скорлуповые глобулы, содержащие скорлуповые гранулы, локализуются на периферии, примыкая к первичной мембране яйца. Цитоплазма оплодотворенного яйца у изученной трематоды имеет единые ультраструктурные характеристики и представлена зернистой структурой умеренной электронной плотности. Окруженные тонкой оболочкой структуры в цитоплазме мы интерпретируем как структуры, содержащие энзимы. Они встречаются по

всему сечению яйца, в том числе вблизи скорлуповых глобул. По нашему мнению, именно под действием вышеописанных ферментов происходит ускорение процесса разрушения скорлуповых гранул. Скорлуповые вещества, выделяющиеся при разрушении гранул участвуют в построении скорлупы яиц трематод.

Роль тельца Мелиса при формировании и синтезе оболочки яйца, исходя из ранее проведенных наших исследований, очень важна [5-6]. Железа Мелиса в составе женской половой системы выполняет три основные функции:

- 1) инактивирует рН среды матки и сдвиг его в щелочную сторону;
- 2) обеспечивает формирование первичной мембраны, на внутренней поверхности которой аккумулируется материал скорлуповых глобул;
- 3) создает среду для действия ферментов, обеспечивающих дублирование белков скорлуповых глобул и формирование резистентной скорлупы яиц.

Мукоидная составляющая секрета тельца Мелиса облегчает продвижение яиц по петлям матки, выполняя роль смазки [5-6].

Основываясь на результатах электронно-микроскопических исследований желточных клеток и тельца Мелиса трематоды *Dendrothobilharzia purverulenta*, составили общую схему процесса образования скорлупы яиц (рисунок 3).

На схеме представлены клетки железы Мелиса двух типов, зрелая желточная клетка и участок формирующегося яйца. Клетка тельца Мелиса первого типа стимулирует процесс высвобождения скорлуповых глобул из зрелых желточных клеток. Скорлуповый материал в ооците начинает разрушаться под действием веществ-агентов, мы называем их ферментами, в результате чего выделяется скорлуповое содержимое. Под действием секрета клетки тельца Мелиса первого типа происходит инактивация рН содержимого матки в щелочную сторону, скорлуповое вещество объединяется с образованием тонкой яичевой оболочки. Секрет клеток железы Мелиса второго типа участвует в ускорении продвижения сперматозоидов к ооципу и облегчает процесс продвижения яиц по петлям матки.

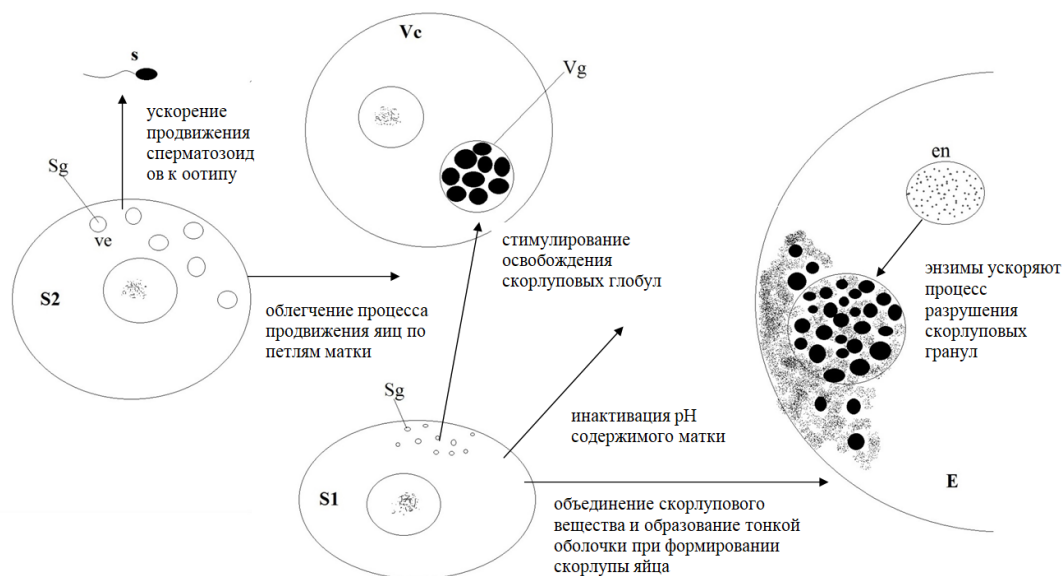


Рисунок 3 – Схема процесса формирования скорлупы яиц трематод

Vc – желточная клетка; S1 – клетка тельца Мелиса первого типа; S2 – клетка тельца Мелиса второго типа; E – формирующееся яйцо; Sg – секреторные гранулы; ve – везикулы; en – ферменты

Список литературы

- 1 Скрыбин К.И. Трематоды животных и человека / К.И. Скрыбин. – М.: Издательство Акад. наук СССР, 1947. – Т. 1. – 516 с.
- 2 Кисели Д. Практическая микротехника и гистохимия / Д. Кисели.– Будапешт : Изд-во АН Венгрии, 1962. – 399 с.
- 3 Reynolds E.S. The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain in electron microscopy // J. Cell Biology. – 1963. – No 17. – P. 208-212.
- 4 Гинцинская Т.А., Добровольский А.А. Частная паразитология / под ред. Ю.И. Полянского. – М.: Высшая школа, 1978. – Т. 1. – 303 с.
- 5 Уалиева Р.М., Ахметов К.К. Особенности структурной организации железы Мелиса трематоды с недифференцированным телом *Dendriothobilharzia purverulenta* (Braun, 1901) // Актуальные вопросы и перспективы развития современной науки: матер. III-й междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб., 2017. – С. 15-20.
- 6 Уалиева Р.М., Ахметов К.К. Функциональная морфология тельца Мелиса некоторых видов трематод с недифференцированным и дифференцированным телом // Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. – 2017. – №4(119). – С. 467-475.

Р.М. Уалиева¹, К.К. Ахметов², С.Б. Жангазин³

¹ С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар, Қазақстан

² Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Dendriothobilharzia purverulenta (Braun, 1901) трематодасы негізінде жұмыртқа қабығының түзілу процесі

Аңдатпа: Осы жұмыста *Dendriothobilharzia purverulenta* (Braun, 1901) трематодасы негізінде жұмыртқа қабығының түзілу процесі көрсетілген. Жұмыртқа қабығының түзілу процесі сарыуыз бездері мен Мелис денешігінің функционалды ерекшеліктеріне байланысты. Сарыуыз түйіршіктері оотипте немесе жатырдың проксималды бөлімінде агенттердің әсерінен жұмыртқа қабығының қалыптасуы үшін ақуыздарды босатады. *Dendriothobilharzia purverulenta* трематоданың Мелис денешігі – мультифункционалды мүше, ол жұмыртқа қабығын алғашқы мембранасының түзілуін; без секреттерінің агенттері жұмыртқа қабығын материалдарын сарыуыз граналарынан босап шығуын; жұмыртқа қабығын түзілу үрдістерін қамтамасыз етеді. Осылайшы, *Dendriothobilharzia purverulenta* трематоданың трематоданың сарыуыз фолликулалары мен Мелис денешігі жұмыртқа қабығын резистентті болып түзілуін қамтамасыз ететін, функционалды жүйе. Таким образом, желточные фолликулы и тельце Мелиса трематоды *Parastrigea robusta* представляют единый функциональный блок, который обеспечивает образование резистентной скорлупы яиц.

Түйін сөздер: гельминттер, трематодалар, ұрғашы көбею жүйесі, сарыуыздылар сарыуызды жасушалар, Мелиса денешігі.

R.M. Ualiyeva¹, K.K. Akhmetov¹, S.B. Zhangazin²

¹ S. Toraihyrov Pavlodar State University, Pavlodar, Kazakhstan

² L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

The process of egg shell formation by the example of trematode *Dendriothobilharzia purverulenta* (Braun, 1901)

Abstract: This paper shows the process of egg shell formation on the example of the trematode *Dendriothobilharzia purverulenta* (Braun, 1901). It was established that the process of egg shell formation is associated with morphofunctional features of vitelline glands and Mehlis' glands. Vitellines' granules in the ootype or proximal uterus, release proteins for tanning under the influence of agents. Mehlis' glands of trematode *Dendriothobilharzia purverulenta* is a multifunctional organ that provides: activation of the process of release of the shell material from vitelline glands; the formation of a resistant egg shell as a result of layering the shell material on it; facilitating the process of moving eggs through the uterus loops due to "mucosal" substances secreted by the second type of cells. Thus, the vitelline follicles Mehlis' glands of trematode *Dendriothobilharzia purverulenta* represent a single functional unit that ensures the formation of a resistant egg shell.

Keywords: helminths, trematodes, female reproductive system, yolk gland, yolk cells, Mehlis' gland.

References

- 1 Skryabin K.I. Trematody zhivotnyh i cheloveka [Trematodes of animals and humans], (Publishing House Academy of Sciences, Moscow, 1947)[in Russian].
- 2 Kiseli D. Prakticheskaya mikrotekhnika i gistohimiya [Practical microtechnology and histochemistry] (Publishing House of the Academy of Sciences of Hungary, Budapest, 1962)[in Russian].
- 3 Reynolds E.S. The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain in electron microscopy, J. Cell Biology, **17**, 208-212 (1963).
- 4 Gincinskaya T.A., Dobovol'skij A.A. Chastnaya parazitologiya [Private parasitology], Vysshaya shkola [High school], **1**, 208-212, (1963) [in Russian].
- 5 Ualiyeva R.M., Ahmetov K.K. Osobennosti strukturoj organizacii zhelezy Melisa trematody s nedifferencirovanym telom *Dendriothobilharzia purverulenta* (Braun, 1901) [Features of the structural organization of the Melissa nym telom *Dendriothobilharzia purverulenta* (Braun, 1901) [Features of the structural organization of the Melissa

Trematoda gland with an undifferentiated body *Dendrihobilharzia purverulenta* (Braun, 1901)], Aktual'nye voprosy i perspektivy razvitiya sovremennoj nauki: mater. III-j mezhdunar. nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh [Actual issues and prospects of development of modern science: mater. III Intern. scientific-practical conf. students, graduate students and young scientists], 15-20 (2017) [in Russian].

- 6 Ualieva R.M., Ahmetov K.K. Funkcional'naya morfologiya tel'ca Melisa nekotoryh vidov trematod s nedifferencirovannym i differencirovannym telom [Functional morphology of the Melissa calf of some species of trematodes with an undifferentiated and differentiated body], Vestnik ENU im. L.N. Gumileva [Bulletin of ENU. L.N. Gumilev], 4 (119), 467-475, (2017) [in Russian].

Сведения об авторах:

Р.М. Уалиева – PhD, старший преподаватель кафедры Биологии и экологии, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, ул. Ломова, 64, Павлодар, Казахстан.

Ахметов К.К. – д.б.н., профессор, декан факультета Химических технологий и естествознания, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, ул. Ломова 64, Павлодар, Казахстан.

С.Б. Жангазин – PhD, старший преподаватель кафедры Биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. К.Мунайтпасова, 13, Астана, Казахстан.

Р.М. Уалиева – PhD, senior teaching assistant of the Department of Biology and ecology, S. Toraygyrov Pavlodar state university, st. Lomova, 64, Pavlodar, Kazakhstan.

К.К. Ахметов – doctor of biological sciences, professor, dean of the faculty of Chemical technology and natural science, S. Toraygyrov Pavlodar state university, st. Lomova, 64, Pavlodar, Kazakhstan.

С.Б. Жангазин – PhD, senior teaching assistant of the Department of Biotechnology and Microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, st. K. Munaytpasova, 13, Astana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 23.01.2019

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы» журналында мақала жариялау ережесі

1. Журнал мақсаты. Биохимия, молекулалық биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюциялық биология, генетика, микробиология, биомедицина салалары бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Журналда мақала жариялаушы автор мақаланың қол қойылған 1 дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Қ. Сәтбаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Вас гимарат, 408 кабинет) және *eurjourbio@enu.kz* электрондық поштасына PDF, Tex форматтарындағы нұсқаларын жіберу қажет. Мақаланың мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқасымен бірдей болулары қажет. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады. Мақаланың тех фарматындағы үлгісі *bulbio.enu.kz* журнал сайтында берілген. Сонымен қатар, автор(лар) ілеспе хат ұсынуы керек.

3. Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісімін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісімін білдіреді. Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

5. Мақаланың құрылымы

FTAMPK <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

Аңдатпа (100-200 сөз; формуласыз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе /мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

Түйін сөздер (6-8 сөз не сөз тіркесі). Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-ізвестіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

Негізгі мәтін мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

Таблица, суреттер – аталғаннан кейін орналастырылады. Әр таблица, сурет қасында оның аталуы болуы қажет. Сурет айқын, сканерден өтпеген болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана нөмірленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

Әдебиеттер тізімі

Мәтінде әдебиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдебиеттер тізіміне сілтемелердің нөмірленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізіледі: мәтінде кездескен әдебиетке алғашқы сілтеме [1] арқылы, екінші сілтеме [2] арқылы т.с.с. жүргізіледі. Кітапқа жасалатын сілтемелерде қолданылған беттер де көрсетілуі керек (мысалы, [1, 45 бет]). Жарияланбаған еңбектерге сілтемелер жасалмайды. Сонымен қатар, рецензиядан өтпейтін басылымдарға да сілтемелер жасалмайды (әдебиеттер тізімінің әзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдебиеттер тізімінен кейін **библиографиялық мәліметтер** орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде жазылса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде жазылса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса) беріледі.

Авторлар туралы мәлімет: автордың аты-жөні, ғылыми атағы, қызметі, жұмыс орны, жұмыс орнының мекен-жайы, телефон, e-mail – қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде толтырылады.

6. Қолжазба мұқият тексерілген болуы қажет. Техникалық талаптарға сай келмеген қолжазбалар қайта өңдеуге қайтарылады. Қолжазбаның қайтарылуы оның журналда басылуына жіберілуін білдірмейді.

7. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

8. Төлемақы. Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиты:

РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: KСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Клп 859 - за статью

РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Клп 859.

Для сотрудников ЕНУ - 4500 тенге, для сторонних организаций - 5500 тенге

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

**Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.
BIOSCIENCE Series"**

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific works in the fields of Biochemistry, Molecular Biology, Biotechnology, Bioinformatics, Virology, Biophysics, Bioengineering, Physiology, Botany, Zoology, Evolutionary Biology, Genetics, Microbiology, Biomedicine.

2. An author who wishes to publish an article in a journal must submit the article in hard copy (printed version) in one copy, signed by the author to the scientific publication office (at the address: 010008, Republic of Kazakhstan, Astana, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 408) and by e-mail eurjournal@enu.kz in Word, PDF and Tex format. At the same time, the correspondence between Tex-version, PDF-version and the hard copy must be strictly maintained. Article template in tex-format you can find on the journal web-site bulbio.enu.kz. And you also need to provide the cover letter of the author(s).

Language of publications: Kazakh, Russian, English.

3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.

4. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

5. Structure of the article

GRNTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

Author's e-mail (s)

Article title

Abstract (100-200 words, it should not contain a formula, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement /goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

Keywords (6-8 words/ word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

The main text of the article should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

In the article, only those *formulas* are numbered, to which the text has references.

All *abbreviations*, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text.

Information on *the financial support* of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

References

In the text references are indicated in square brackets. References should be numbered strictly in the order of the mention in the text. The first reference in the text to the literature should have the number [1], the second - [2], etc. The reference to the book in the main text of the article should be accompanied by an indication of the pages used (for example, [1, 45 p.]). References to unpublished works are not allowed. Unreasonable references to unreviewed publications (examples of the description of the list of literature, descriptions of the list of literature in English, see below in the sample of article design).

At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language).

Information about authors: surname, name, patronymic, scientific degree, position, place of work, full work address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English.

6. The article must be **carefully verified**. Articles that do not meet technical requirements will be returned for revision. Returning text for revision does not mean that the article has been accepted for publication.

7. Work with electronic proofreading. Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within three days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial boards of the journal for discussion and approval for publication.

Periodicity of the journal: 4 times a year.

8. Payment. Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge).

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Биологические науки»

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ по следующим направлениям: биохимия, молекулярная биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюционная биология, генетика, микробиология, биомедицина.

2. Автору, желающему опубликовать статью в журнале необходимо представить рукопись в твердой копии (распечатанном варианте) в одном экземпляре, подписанном автором в Отдел научных изданий (по адресу: 010008, Казахстан, г.Астана, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Учебно-административный корпус, каб. 408) и по e-mail eurjourbio@enu.kz в формате Tex и PDF. При этом должно быть строго выдержано соответствие между Tex-файлом, PDF-файлом и твердой копией. Шаблон статьи в формате tex приведен на сайте журнала bulbio.enu.kz. Автор А также автору(ам) необходимо предоставить сопроводительное письмо.

Язык публикаций: казахский, русский, английский.

3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

4. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

5. Схема построения статьи

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и Фамилию автора(ов)

Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать формулы, не должна повторять по содержанию название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждения, заключение/выводы).

Ключевые слова (6-8 слов/словосочетаний). Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

Основной текст статьи должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. Каждой иллюстрации должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

Список литературы

В тексте ссылки обозначаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. Ссылка на книгу в основном тексте статьи должна сопровождаться указанием использованных страниц (например, [1, 45 стр.]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Нежелательны ссылки на нерцензируемые издания (примеры описания списка литературы, описания списка литературы см. ниже в образце оформления статьи).

В конце статьи, после списка литературы, необходимо указать **библиографические данные** на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке).

Сведения об авторах: фамилия, имя, отчество, научная степень, должность, место работы, полный служебный адрес, телефон, e-mail – на казахском, русском и английском языках.

6. Рукопись должна быть **тщательно выверена**. Рукописи, не соответствующие техническим требованиям, будут возвращены на доработку. Возвращение на доработку не означает, что рукопись принята к опубликованию.

7. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Авторам в течение трех дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию, к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

8. Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию необходимо произвести оплату (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге).

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

IRSTI 27.25.19

G.S. Mukiyanova¹, A.Zh. Akbassova¹, J. Maria Pozo², R.T. Omarov¹

¹ *L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

² *Estacion Experimental del Zaidon (CSIC), Granada, Spain*

(E-mail: gmukiyanova@gmail.com, a.j.alua@gmail.com, mjpozo@eez.csic.es, romarov@gmail.com)

Tbsv encoded capsid protein p41 triggers resistance in solanum lycopersicum

Abstract: Efficient infection of *Nicotiana benthamiana* plants with wild type Tomato bushy stunt virus (TBSV) is influenced by expression of protein P19, which is a potent RNAi suppressor. The capsid protein (CP) P41 is required for virion formation and facilitates long distance movement of the virus. Along with RNAi suppression, P19 protein is involved in the development of severe disease symptoms in *N. benthamiana* and elicitation of Hypersensitive Response (HR) in tobacco. Our results show that wild type TBSV infection of *Solanum lycopersicum* (cv. Money maker) triggers resistance to the virus. Despite detectable accumulation levels of P19 protein in leaf and root tissues, the infection was not accompanied with obvious disease symptoms. Contrastingly, inoculation with TBSV mutant, lacking capsid protein P41 demonstrated susceptibility to TBSV. Moreover, Chl-FI analysis of plants infected with virus exhibited significant changes in metabolism. Our data suggests that in response to CP expression tomato plants have evolved defense mechanisms to resist viral infection.

Key words: Tomato bushy stunt virus, capsid protein, virions, resistance, *Solanum lycopersicum*.

TEXT OF THE ARTICLE

- **The main text** of the article should be divided into clearly defined and numbered sections (subsections). Subsections must be numbered 1.1, 1.2, etc. Required sections of the article:

1.Introduction should supply the rational of the investigation and its relation to other works in the same scope.

2. Materials and methods should be detailed to enable the experiments to be repeated. Do not include extensive details, unless they present a substantially new modification.

3. Results section may be organized into subheadings. In this section, describe only the results of the experiments. Reserve extensive interpretation for the Discussion section. Avoid combining Results and Discussion sections.

4. Discussion should provide an interpretation of the results in relation to previously published works.

5. Conclusion The main conclusions of the study can be presented in a short section "Conclusions".

6.Author contributions should indicate the individual contribution of authors to the manuscript.

7.Acknowledgments should be brief and should precede the References.

8.Funding the source of any financial support received for the work being published must be indicated.

Ethics approval Manuscripts reporting animals and/or human studies must that relevant Ethics Committee or Institutional Review Board include provided or waived approval.

Tables

Tables must be placed next to the relevant text in the article. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes above the table body.

ТАБЛИЦА 1 – Title of table

Prime	Nonprime numbers
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29	4, 6, 8, 9, 10, 12, 14

Figures

Figures must be saved individually and separate to text. All figures must be numbered in the order in which they appear in the article (e.g. figure 1, figure 2). In multi-part figures, each part should be labeled (e.g. figure 1(a), figure 1(b)). Figures must be of sufficiently high resolution (minimum 600 dpi). It is preferable to prepare figures in black-and-white or grey color scale. Figures should be clear, clean, not scanned (PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX).



Рисунок 1 – Title of figure

References

- 1 Alazem M., Lin N. Roles of plant hormones in the regulation of host-virus interactions // Mol Plant Pathol. - 2015. - V. 16, № 5. - P. 529-40. doi: ... (if available) - **Journal article**
- 2 Abimuldina ST, Sydykova GE, Orazbaeva LA Functioning and development of the infrastructure of sugar production // Innovation in the agricultural sector of Kazakhstan: Mater. Intern. Conf., Vienna, Austria, 2009. - Almaty, 2010. - P. 10-13 - **Proceedings of the conferences**
- 3 Kurmukov A.A. Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin. - Almaty: Bastau, 2007. - S. 3-5 - **newspaper articles**
- 4 Sokolovsky D.V. The theory of synthesis of self-aligning cam mechanisms of drives [Elektron.resurs]. - 2006. - URL: <http://bookchamber.kz/stst-2006.htm> (reference date: 12.03.2009) - **Internet sources**
- 5 Petushkova G.I. Costume Design: Textbook. for universities / G.I. Petushkova. - Moscow: Academy, 2004. - 416 p. - **the book**
- 6 Кусайнова А.А., Булгакова О.В., Берсимбаев Р.И. Роль miR125b в патогенезе рака легкого // Прикладные информационные аспекты медицины. - 2017. -Т. 20. -№4. -С. 86-92. - **Journal article**

Г.С. Мукиянова¹, А.Ж. Акбасова¹, М.Х. Позо², Р.Т. Омаров¹

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

² Испаниялық ұлттық зерттеу институты, Гранада, Испания

Solanum lycopersicum өсімдігінде резистенттілік жауаптың tomato bushy stunt virus (tbsv) вирусының р41 капсидтік ақуызымен белсендірілуі

Аннотация. Tomato bushy stunt virus (TBSV) вирусымен кодталатын Р19 ақуызы РНҚ интерференцияның қуатты супрессоры болып табылады және Nicotiana benthamiana өсімдіктерінің вируспен жұқтырылуында маңызды рөл атқарады. Р19 ақуызының экспрессиясы вируспен зақымдануы айқын көрініс береді де, өсімдіктің толық коллапсына әкеліп соқтырады. Сонымен қатар супрессорлық Р19 ақуызы Nicotiana tabacum өсімдігінде гиперсезімталдық реакциясын белсендіруге жауапты. Вирустың Р41 капсидтік ақуызы вирион құрылымын қалыптастырып, өсімдік бойымен таралауын қамтамасыз етеді. Алынған зерттеу нәтижелері TBSV вирусының жабайы типінің инфекциясы Solanum lycopersicum (Money maker сұрыбы) қызанақ өсімдігінде вирусқа қарсы төзімділік жауабын тудыратынын анықтады. Өсімдіктің тамыр және жапырақ ұлпасында Р19 ақуызының жинақталуына қарамастан вируспен зақымдалудың сыртқы көрінісі нашар байқалды. Алайда, Chlorophyll Fluorescence Imaging system (Chl-FI) сараптамасы вируспен зақымдалған өсімдіктерде жасушаішілік

метаболизмінің өзгеруін анықтады. Ал вирустың капсидтік ақуызы экспрессияланбайтын мутантпен инфекция тудырғанда, қызанақ өсімдіктері жоғары сезімталдық көрсетіп, жүйелік некрозға ұшырады. Зерттеу нәтижелері қызанақтың Money maker сұрыбында TBSV вирусына қарсы қорғаныс механизмдері вирустық капсидтік ақуыз P41-ді тану арқылы белсендірілетінін көрсетеді.

Түйін сөздер: Tomato bushy stunt virus (TBSV), вирус, капсидтік ақуыз, вирион, Solanum lycopersicum, резистенттілік, РНК-интерференция.

Г.С. Мукиянова¹, А.Ж. Акбасова¹, М.Х. Позо², Р.Т. Омаров¹

¹ *Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева*

² *Испанский национальный исследовательский центр, Гранада, Испания*

Капсидный белок p41 вируса tomato bushy stunt virus (tbsv) активизирует резистентность у растений вида solanum lycopersicum

Аннотация. Кодированный вирусом Tomato bushy stunt virus (TBSV), белок P19 является мощным супрессором РНК интерференции и играет важную роль при инфекции растений *Nicotiana benthamiana*, которая характеризуется ярко выраженными симптомами заболевания и системным коллапсом. Кроме того, белок P19 является элиситором гиперчувствительного ответа у *Nicotiana tabacum*. Капсидный белок вируса P41 формирует вирионы и способствует развитию системной инфекции. Полученные нами данные показали, что при инфекции диким типом TBSV у растений вида *Solanum lycopersicum* (сорт Money maker) активизируется резистентный ответ. Несмотря на системную аккумуляцию белка супрессора P19 в листьях и корнях, у растений не проявляются видимые симптомы заболевания. Однако анализ Chlorophyll Fluorescence Imaging system (Chl-FI) показал, что в инфицированных вирусом растениях происходят значительные изменения метаболизма. Более того, инфекция растений мутантом TBSV по капсидному белку приводит к системному некрозу гибели растений. Полученные данные указывают на то, что у томатов выработаны защитные механизмы в ответ на экспрессию капсидного белка P41 вируса TBSV.

Ключевые слова: Tomato bushy stunt virus (TBSV), капсидный белок, вирион, Solanum lycopersicum, резистентность, РНК-интерференция.

References

- 1 Alazem M., Lin N. Roles of plant hormones in the regulation of host-virus interactions, Mol Plant Pathol, **16**(5), 529-40(2015). doi: ... (if available) - **Journal article**
- 2 Abimuldina ST, Sydykova GE, Orazbaeva LA Functioning and development of the infrastructure of sugar production, Innovation in the agricultural sector of Kazakhstan: Mater. Intern. Conf., Vienna, Austria, 2009. Almaty, 2010. P. 10-13 - **Proceedings of the conferences**
- 3 Kurmukov A.A. Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin. Almaty. Newspaper "Bastau", 2007. P. 3-5 - **newspaper articles**
- 4 Sokolovsky D.V. The theory of synthesis of self-aligning cam mechanisms of drives [Elektron.resurs]. 2006. Available at: <http://bookchamber.kz/stst-2006.htm> (Accessed: 12.03.2009) - **Internet sources**
- 5 Petushkova G.I. Costume Design: Textbook. for universities (Academy, Moscow, 2004, 416 p.) - **the book**
- 6 Kusainova A., Bulgakova O., Bersimbaev R. Rol miR125b v patogeneze raka legkogo [Role of miR125b in the pathogenesis of lung cancer], Prikladnyie informatsionnyie aspektyi mediciny [Applied information aspects of medicine], **20**(4), 86-92, (2017). [in Russian] - **Journal article**

Authors information:

Мукиянова Г.С.- PhD докторант, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Акбасова А.Ж.- аға оқытушы, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Позо М.Х.- ғылыми қызметкер, Испаниялық ұлттық зерттеу институты, Гранада, Испания.

Омаров Р.Т.- биотехнология және микробиология кафедрасының меңгерушісі, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Mukiyanova G.S.- PhD student, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Akbassova A.Zh - Senior tutor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Maria J. Pozo- Tenured scientist, Estacion Experimental del Zaidon (CSIC), Granada, Spain.

Omarov R.T.- Head of department, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Received 23.01.2019

Редакторы: Р.І. Берсімбай ,
Р.Т. Омаров

Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы.
- 2019. 1(126) - Астана: ЕҰҰ. 104-б.
Шартты б.т. - 12,86. Таралымы - 25 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен - жайы: 010008, Қазақстан Республикасы Астана қ.,
Сәтабев 2, көшесі, 13.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: (8-717-2) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды