

Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в ноябре 1946 г.

Серия 16 **БИОЛОГИЯ**

Издательство Московского университета

№ 2 • 2014 • АПРЕЛЬ–ИЮНЬ

Выходит один раз в три месяца

СОДЕРЖАНИЕ

Физиология

- Плотникова Ю.М., Камзолкина О.В., Аусубел Ф.М. Новая модельная система для изучения иммунитета животных к грибным инфекциям 3

Биохимия

- Кузьмичева Л.В., Лопатникова Е.А., Максимов Г.В. Изменения биохимических показателей крови при свинцовой интоксикации и коррекции пектином 10

Цитология

- Виноградская И.С., Кузнецова Т.Г., Супруненко Е.А. Митохондриальная сеть скелетных мышечных волокон 16

Экология

- Тушмалова Н.А., Лебедева Н.Е., Иголкина Ю.В., Сарапульцева Е.И. Инфузория спиростомы как индикатор загрязнения водной среды 27
- Дмитриева Е.В. Экспериментальное исследование влияния температуры на смертность и темпы развития в раннем онтогенезе серой жабы *Bufo bufo* 31
- Поромов А.А., Смуров А.В. Характеристика заселенности морских звезд *Asterias rubens* L. копеподами *Scottomyzon gibberum* Scott в условиях различной антропогенной нагрузки 35

Микология и альгология

- Благовещенская Е.Ю. Фитопатогенные микромицеты Звенигородской биологической станции имени С.Н. Скадовского. 42

Фауна, флора

- Демидова А.Н., Прилепский Н.Г. Комплексный подход к анализу флоры. 46

CONTENTS

Physiology

- Plotnikova J.M., Kamzolkina O.V., Ausubel F.M.* New model system for the study of animal immunity to fungal infections 3

Biochemistry

- Kuzmicheva L.V., Lopatnikova E.A., Maksimov G.V.* Biochemical changes in blood at lead in toxication and pectin correction 10

Citology

- Vinogradskaya I.S., Kuznetsova T.G., Suprunenko E.A.* Mitochondrial network of skeletal muscle fibers 16

Ecology

- Tuchmalova N.A., Lebedeva N.E., Igolkina U.V., Sarapultseva E.I.* *Spirostomum ambiguum* as bioindicator of aquatic environment pollution 27
- Dmitrieva E.V.* Experimental study of temperature on mortality and developmental rate in early ontogenesis of common toad (*Bufo bufo*) 31
- Poromov A.A., Smurov A.V.* Characteristics of population copepods *Scottomyzon gibberum* Scott on starfishes *Asterias rubens* L. in different antropogennoy load conditions. 35

Mycology and algaeology

- Blagovestchenskaya E.U.* Phytopatogenic fungi of biological station nm S.N. Skadovsky in Zvenigorod 42

Fauna, flora

- Demidova A.N., Prilepsky N.G.* Complex approach to flora analysis 46

ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 57.022

НОВАЯ МОДЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ
ИММУНИТЕТА ЖИВОТНЫХ К ГРИБНЫМ ИНФЕКЦИЯМ

Ю.М. Плотникова*, О.В. Камзолкина, Ф.М. Аусубел*

(кафедра микологии и альгологии; e-mail: o-kamzolkina@yandex.ru)

Взаимоотношения широко известного модельного организма *Caenorhabditis elegans* с грибом *Pleurotus ostreatus* предоставляет уникальную возможность исследования молекулярно-генетических механизмов начальных стадий взаимодействий животных с патогенными организмами в пространстве и во времени. Прослежены этапы проникновения мицелия *P. ostreatus* в живую нематоду через естественные отверстия и кутикулу и колонизации всего тела нематоды. Выявлены первичные контакты мицелия *P. ostreatus* и нематоды *C. elegans*. Показана возможность исследования локальных защитных реакций покровов нематоды *C. elegans* при поражении мицелием *P. ostreatus*.

Ключевые слова: *Caenorhabditis elegans*, *Pleurotus ostreatus*, модельная система для изучения иммунитета животных и человека.

Одним из наиболее известных модельных организмов для изучения молекулярных механизмов взаимоотношений животных с патогенными микроорганизмами является нематода *C. elegans* [1]. Главное достоинство *C. elegans* как модельного организма — ее относительно простая анатомия [2]. Длина нематоды 1 мм, она состоит из 959 клеток. Тело нематоды цилиндрическое, состоящее из головного отдела с ротовым отверстием и фарингсом, центральной части с пищеварительным трактом и гонадами и хвостового отдела с анусом. Кишечник *C. elegans* состоит из 20 эпителиальных клеток, формирующих 9 колец, 8 из которых образованы двумя клетками, одно (первое) кольцо образовано 4 клетками. Эти эпителиальные клетки имеют большое сходство с эпителием пищеварительного тракта млекопитающих [3].

Гиподермис (эпидермис) и мышцы стенок окружают пищеварительный тракт, гонады и заполненные жидкостью внутренние полости нематоды (псевдоцелом). Коллагеновая кутикула покрывает гиподерму снаружи. Характерные синусоидальные движения нематод являются результатом сокращения мышц. Они обеспечивают перемещение нематод и их поведение, координируемое нервной системой, воспринимающей внешние раздражители. Нематода *C. elegans* — один из простейших организмов с нервной системой, обеспечивающей передачу механических раздражений, хемо- и термотаксис [4]. Каждая взрослая особь *C. elegans* в течение трехдневного жизненного цикла производит 300 новых генетически идентичных животных. Это дает возможность быстро размножать не-

матод и поддерживать крупную популяцию [5]. В жизненном цикле *C. elegans* выделяют эмбриональную стадию, четыре личиночные стадии (L1—L4) и взрослые особи. В конце каждой стадии происходит линька и синтезируется новая кутикула. После этого старая кутикула сбрасывается. Скорость роста и развития нематод зависит в значительной степени от температуры. Нематоды *C. elegans* в основном гермафродиты, что дает преимущество при их генетическом анализе. Клетки нематод диплоидные. Все стадии развития, скорость и кинетику движения *C. elegans* можно наблюдать под световым микроскопом, так как эти нематоды совершенно прозрачны. *C. elegans* широко используется для изучения развития и функций живых организмов: обмена углеводов, процессов, происходящих в живом организме при диабете, старении, нарушениях жирового обмена. Прозрачность нематод дает возможность наблюдать характер экспрессии генов и развитие инфекции. Геном *C. elegans* известен: это был первый многоклеточный организм, который был секвенирован [6]. Экспрессия генов этих нематод может быть легко подавлена за счет интерференции РНК (RNAi) при кормлении нематод живыми *E. coli*, экспрессирующими двуцепочечную РНК (dsRNA), соответствующую генам *C. elegans*. У *C. elegans* были обнаружены функциональные эквиваленты большей части генов человека. Чтобы выявить функции генов *C. elegans* помимо использования делеций и мутаций, можно пометить ген флуоресцентным маркером и увидеть, когда и где этот ген включается. Методически очень легко активировать и ингибиро-

* Отдел молекулярной биологии ГМ и Отдел генетики Гарвардского университета, Бостон, США.