

*Биологические науки***НОВЫЙ ТИП ЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЫ
МИКРООРГАНИЗМОВ**

Пиняскина Е.В.

*Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра Российской академии
наук, Махачкала, Дагестан, Россия*

Нами получены новые данные, впервые демонстрирующие активность длинноволнового видимого света в защитных фотобиологических эффектах, позволяющих констатировать существование неизвестной ранее фотоиндуцибельной защитной системы, обеспечивающей повышенную устойчивость клеток при летальном действии оптического излучения экологического диапазона длин волн.

Выявлена эффективность длинноволнового видимого света с максимумом в спектре действия при 680 нм в фотовосстановлении дрожжевых клеток, инактивированных оптическим излучением СУФ-, ДУФ- и видимого диапазонов спектра. Обнаружение эффектов фотовосстановления при инактивирующих воздействиях ДУФ- и видимого света является первым указанием на возможность фоторепарации повреждений, образующихся по фотодинамическому механизму в генетическом аппарате и мембранных структурах клетки с участием эндогенных фотосенсибилизаторов.

Установлен общий характер закономерностей проявления обнаруженных эффектов, что свидетельствует о функционировании в дрожжевых клетках единой фотоиндуцибельной защитной системы, не специфичной в отношении природы летальных фотоповреждений.

Фотоиндуцибельная защитная система обнаружена и изучена не только у разных штаммов дрожжей, но и у клеток млекопитающих (клеточные штаммы клеток, происходящие из злокачественной опухоли человека и клетки китайского хомячка B2d-ii-PAP28 (клон 237)). Исходя из экспериментальных данных, можно предположить наличие специфической защитной фотоиндуцибельной системы как у простейших организмов, так и у многоклеточных.

Полученные данные расширяют существующие представления о клеточных защитных системах, направленных на повышение жизнеспособности клеток при инактивирующих воздействиях света.

Работа представлена на III научную международную конференцию «Фундаментальные исследования», Доминиканская республика, 10-20 апреля 2008г. Поступила в редакцию 20.03.2008г.

БИОЛОГИЯ РОТАНА В ВОДОЕМАХ КУЗБАССА

Поляков А.Д., Бузмаков Г.Т.

*Кемеровский государственный сельскохозяйственный
институт**Кемерово, Россия*

Ротан, или головешка (*Percottus glenii* Dub., 1877) имеет малую известность среди жителей Кемеровской области. Естественный ареал распространения - Дальний Восток, бассейн р. Амур. В европейскую часть России был завезен случайно в начале двадцатого столетия, где быстро распространился. В Кузбасс завезен во второй половине прошлого века любителями аквариумного рыбоводства. Встречается в водоемах Кемеровского района. Это небольших размеров рыба, длиной от 8 до 28 см. Окраска тела темно-бурая, у самцов в брачный период почти черная. Очень пластичная и неприхотливая. Живет в озерах, малых реках, горных ручьях, болотах и даже в дождевых лужах. Выживает даже при полном замерзании водоема. Всеядный. Питается всеми видами беспозвоночных, икрой и молодой рыбой. При вселении в небольшие замкнутые водоемы он вскоре становится единственной рыбой. При плотности свыше 100 экз./м³ отмечаются случаи каннибализма. Половой зрелости достигает на 2-3-м году жизни. Нерестится при температуре воды 15-19⁰С и выше. Нерест порционный, в течение всего лета, по мере созревания половых продуктов. Икра клейкая, удлинённой формы. За один икромет самка ротана откладывает до 300-1000 икринок. Период инкубации - 10-12 дней. В это время самец постоянно находится над икрой, обмахивая ее плавниками, чем усиливает приток кислорода вместе с движением воды. Продолжительность жизни - до 8 лет, но основную массу в популяции водоема составляют особи 3-4-х летнего возраста при длине тела 11-13 см. Промыслового значения не имеют, а служат объектом для любителей.

В последние годы поступают тревожные сообщения о заселении им многих водоемов Кемеровской области. По результатам опросных данных проведенных среди жителей Кузбасса удалось установить его присутствие почти во всех пойменных водоемах (80%). С 2002 года стали поступать достоверные сведения о наличии ротана уже в самой реке Томи. Исследованный нами водоем в пригороде города Кемерово (Ишаново) указывает на то, что эта рыба выносит чрезвычайно высокие концентрации загрязняющих веществ в воде и вытесняет всю местную ихтиофауну.

Жизнедеятельность ротана в исследованных водоемах неодинакова. Особи популяции озера Ишаново уступают размерами обитающим в теплом канале водоема-охладителя Беловской ГРЭС. Минимальная абсолютная длина тела ротанов озера Ишаново составляет 6,5 см, максимальная - 26 см, тогда как аналогичные показатели особей популяции теплого канала составляют соответственно, 8 см и 27 см. Эта разница в размерах и темпах роста обуславливается различной температурой воды и кормовой базой в рассмотренных водоемах

Таблица 1.

Возраст (лет)	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Абсолютная длина тела (см)	6,5	12	18,5	21	22,5	24	26
Вес (г)	8,5	34	104	148	198	228	281

Результаты исследования показывают, что присутствие ротанов в малых водоемах ведет к существенному уменьшению разнообразия видов и обилия личинок амфибий и беспозвоночных, питающихся этими личинками. Однако разные виды амфибий в разной степени восприимчивы к воздействию *P. glenii*. В водоемах, колонизованных ротаном, как правило, не могут успешно размножаться тритоны и лягушки. Ротаны способны нарушать нормальное развитие нерестового поведения тритонов обоих видов, поедать взрослых *T. vulgaris* их личинок. Лягушки не избегают нереститься в водоемах, колонизованных ротаном, но их личинки активно поедаются ротанами и в большинстве случаев полностью уничтожаются ими до метаморфоза. Жабы серые *B. bufo* успешно размножаются в заселенных ротанами водоемах. Личинки этого вида амфибий сравнительно мало съедобны для *P. glenii* и в массе достигают стадии метаморфоза в таких водоемах. Возможно, что условия развития личинок *B. bufo* даже улучшаются после заселения водоемов ротанами. В ряде водоемов ротан может полностью выедать личинок тритонов. По нашим наблюдениям для бассейна среднего течения реки Томи в Крапивинском районе, тритон перестал встречаться в некоторых водоёмах в окрестностях Ажандарово, Салтымаково, Крапивино после появления в них этого вида рыбы с 2000 г.

В водоемах, заселенных ротаном, не встречались или встречались крайне редко взрослые жуки сем. *Dytiscidae* и их личинки, водные жуки, личинки стрекоз, пауки, пиявки рыбы. Эти виды были отмечены в некоторых других водоемах, в которых нет ротана. Однако клопы-гладыши *Notonecta glauca* в массе населяют один из водоемов села Ишаново с *P. glenii*. Из моллюсков в одном из водоемов, населенном ротанами, остаются многочисленными крупные прудовики *Lymnea stagnalis*.

Учитывая природную агрессивность и чрезвычайную выносливость этого чуждого местной ихтиофауне вида в незамедлительном порядке необходимо предпринимать экстренные меры по предотвращению его дальнейшего расселения по водоемам не только Кузбасса, но и прилегающих регионов. Для этой цели провести вселение в водоемы хищников: щуку, судака, окуня. Кроме того, провести ширококомасштабную просветительскую работу среди населения о вреде этой рыбы для ихтиофауны Кузбасса.

Состав рациона ротанов, обитающих в озере, существенно отличается от такового популяции теплового канала. Вскрытие отловленных экземпляров показало состав рациона рыбы. По типу питания он полифаг; по частоте встречаемости в пищеварительном тракте преобладали разновозрастные группы рыб 8 видов

(Карась серебряный, карась золотой, карась амурский, верховка, сибирская щиповка, плотва, карп, ротан).

В водоемах Кемеровской области ротан питается личинками насекомых (*Chironomidae*, *Aedes*, *Chaoborus*, *Odonata*). У молоди, встречаются ракообразные *Cladocera* и *Copepoda*, а у крупных особей - мелкие рыбы.

Наиболее подробно питание ротана в естественном ареале исследовано нами в пойменных водоемах бассейна р. Томи в поселке Новостройка. Наши исследования показывают, что спектр питания ротана исключительно широк. В пище отмечено 76 компонентов. Ветвистоусые раки представлены 18 видами, среди которых преобладают *Chydorus sphaericus*, *Eurycercus lamellatus*, *Simocephalus elizabethae*.

Из веслоногих раков отмечено 8 видов (численно преобладают личиночные стадии). Из высших ракообразных ротан предпочитает молодь речного рака. Существенную роль в питании играют личинки различных водных насекомых, причем ведущей группой, как по численности, так и по биомассе, являются личинки хирономид.

Молодь ротана хищничает редко, взрослые кормятся преимущественно рыбой: молодь ротана, гольянов. У личинки ротана длиной 5 мм (с желточным мешком) пища не обнаружена. Рыбы размером 8-11 мм - вполне оформившиеся и активно питающиеся мальки. Пищей им служат ветвистоусые, веслоногие раки и личинки хирономид. По числу особей и по весу преобладают ветвистоусые раки и особенно *Chydorus sphaericus*. Из веслоногих раков встречаются в основном неполовозрелые формы. Личинки хирономид представлены очень мелкими особями. Единично отмечаются личинки поденок, встречаются водоросли.

У молоди размером 12-25 мм пища более разнообразна. Преобладающей группой в его питании становятся личинки хирономид. У рыб этой размерной группы в желудках впервые обнаружены остатки рыбной пищи. Отмечен случай, когда 18-миллиметровый ротан проглотил рыбу того же вида длиной 7 мм. Этот факт свидетельствует не только о наличии каннибализма, но и возможности перехода ротана уже на ранних стадиях к хищничеству. Тем не менее, хищничество для ротанов этой размерной группы исключение. Молодь длиной 26-40 мм питается личинками насекомых, обитающих в воде, среди которых преобладают хирономиды. Часто отмечаются и взрослые насекомые. Роль низших ракообразных значительно снижается: они составляют по весу около 30 %. Рыбы длиной 41-60 мм, среди которых уже встречаются половозрелые особи, почти не питаются низшими ракообразными и полностью переходят на более крупные объекты - ли-

чинок и имаго насекомых. В пище у них появляются пресноводные креветки, встречаются останки рыб. Ротан размером 61-100 мм питается преимущественно личинками водных насекомых. Хируномиды используются им в меньшей степени (34,1 %). Заметную роль в питании начинают играть рыбы (11,1 %). В питании ротана можно выделить три периода: планктоноядный (8-11 мм), бентосоядный (12-100 мм) и хищный (свыше 100 мм). И в приобретенном новом ареале спектр питания ротана очень широк - от циклопов и дафний до рыб, лишь немного уступающих ему по размерам.

При недостатке корма в водоемах крупные особи ротана поедают более мелких, как и в естественном ареале (Бандура, 1979; Болонев и др., 2002). Это является одним из факторов, позволяющих его популяциям существовать в любых биоценозах и поддерживать численность на постоянном уровне. На основании проведенных нами опытов в зимний период 2005-2007 годов было установлено, что из всех видов сорных рыб ротан является наиболее стойким к действию хлорной извести и аммиачной воды.

Выводы и предложения

1. Результаты исследований позволяют считать ротана крайне выносливой рыбой с очень широкими адаптационными способностями, способствующими его быстрому расселению.

2. В настоящее время ареал ротана на территории Западной Сибири продолжает расширяться, особенно в период паводка (май-начало июня).

3. Учитывая особенности питания этого вида - интродукта, влияние на аборигенную ихтиофауну, его присутствие можно оценивать как крайне негативное.

4. Особенности биологии ротана позволяют его популяциям существовать в любых биоценозах и поддерживать численность на постоянном уровне.

5. Расселение ротана в замкнутые мелкие и прогреваемые водоемы среднего течения реки Томи послужило резкому сокращению численности обыкновенного тритона, занесенного в Красную книгу Кемеровской области.

Самым эффективным регулятором численности ротана могут служить местные виды хищных рыб - щука обыкновенная (*Esox lucius*) и окунь речной (*Perca fluviatilis*). Промышленное разведение с последующим расселением в водоемы области можно осуществить на Беловском рыбном хозяйстве.

Работа представлена на III научную международную конференцию «Фундаментальные исследования», Доминиканская республика, 10-20 апреля 2008г. Поступила в редакцию 20.03.08г.

Технические науки

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ОПЕРАТОРА ЛОКАТОРА УТЕЧЕК ГАЗА

Бушмелева К.И., Плюснин И.И.,

Бушмелев П.Е.

*Сургутский государственный университет ХМАО -
Югры,
Сургут, Россия*

Важнейшим средством обеспечения экологической безопасности территорий, на которых расположены газотранспортные системы, является создание систем мониторинга состояния магистральных газопроводов. Это связано с тем, что объекты газодобывающих, газотранспортных и газоперерабатывающих организаций ОАО «Газпром» являются источниками негативного воздействия на окружающую среду в результате систематических выбросов и сбросов, а также возможных загрязнений при возникновении нештатных ситуаций и техногенных аварий.

Необходимо отметить, что длительная эксплуатация газопроводов предъявляет повышенные требования безопасности их технического состояния. В свою очередь периодический контроль и освидетельствование состояния газопроводов дают возможность продлевать ресурс их эксплуатации сверхнормативного. Важной задачей при проведении обследований газопроводов является выбор методов исследования, комплексно решающих поставленную задачу. Немаловаж-

ное значение имеет также определение объема и периодичности обследования, обеспечивающее с необходимой степенью вероятности надежность результатов исследования.

Проблема мониторинга состояния магистральных газопроводов на сегодняшний день является очень актуальной, организации, эксплуатирующие данные объекты, ответственны как за поддержание объекта в рабочем состоянии, так и за постоянный контроль его состояния. В настоящее время существуют различные устройства и методы для обнаружения утечек газа (метана) из газопроводов [1-3], наиболее удобными и чувствительными среди них являются лазерные локаторы. Однако проблема заключается не только в том, с помощью чего провести обследование, но и как оперативно обработать полученную информацию, в данной работе представлен еще одним методом обследования и обработки информации при контроле состояния магистральных газопроводов.

В Сургутском государственном университете уже несколько лет ведутся работы по созданию оборудования, способного проводить дистанционную диагностику состояния и комплексный анализ магистральных газопроводов ОАО «Газпром». Сегодня уже создана и работает мобильная система лазерного зондирования представляющая собой программно-аппаратный диагностический комплекс, состоящий из лазерного