

РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС ВОДНЫХ ПРОЕКТОВ
СТАРШЕКЛАССНИКОВ

**ИЗУЧЕНИЕ ПРЕДЕЛОВ ВЫНОСЛИВОСТИ АКВАРИУМНОЙ РЫБКИ –
ГУППИ В НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМАХ В КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ
КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕСИИ.**

Авторы:

Хубиев Радмир (уч.8 кл.)

Научный руководитель:

педагог дополнительного образования

Республиканского эколого-биологического

центра

учащихся Карачаево-Черкесской республики

Анохин Александр Анатольевич

2010 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Аннотация.....	3
2. Введение.....	4
3. Объект и метод исследования.....	7
4. Результаты исследования.....	10
5. Выводы и практические рекомендации.....	11
6. Использованная литература.....	12
7. Приложения.....	13

АННОТАЦИЯ

Исследовательский проект посвящен изучению возможностей внедрения в водные экосистемы КЧР нехарактерных для них гидробионтов из иных географических широт и климатических условий в природоохранных целях. Предметом изучения в данном исследовании являются пределы выносливости рыбы гуппи в климате КЧР.

. Известно, что расселение гуппи в странах с теплым климатом принесло хорошие результаты в борьбе с малярией. У нас в стране в южных районах расселяли рыбку гамбузию в тех же целях. Но граница территории расселения вида проходит как раз по реке Кубань. Проблема борьбы с малярийным комаром в КЧР и сегодня остается актуальной. По имеющимся данным, гуппи выживают в местах сброса сточных вод в Москве-реке. Но ведь в КЧР климат значительно мягче...

Были проведены эксперименты в районе г.Усть-Джегута в садовых а затем и в природных водоемах под открытым небом. В качестве полевой лаборатории также были использованы небольшие заболоченные пруды на участке поймы реки Кубань, которые в теплое время года являются местом сосредоточения масс личинок комаров. Эти водоемы питаются от грунтовых вод и являются автономными и локализованными. Эксперимент был организован таким образом, что была исключена возможность проникновения гуппи в более крупные водоемы.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что рыбки легко размножаются в теплое время года в садовых водоемах, а также в лужах и болотцах со стоячей водой, где нет более крупных видов, способных уничтожить их мальков. Попытки сохранения рыб под открытым небом поздней осенью и зимой дали неоднозначные результаты, требующие дальнейшей экспериментальной проверки. Предполагаем, что рыбы смогут перезимовать в местах выхода на поверхность грунтовых вод, а так же в окрестностях геотермальных источников. Если в зимних условиях разводить рыб в искусственных водоемах, а в теплое время года выпускать в естественные водоемы, то можно значительно улучшить санитарно-эпидемиологическую обстановку в регионе в плане борьбы с кровососущими насекомыми и с малярийным комаром в особенности.

Считаем возможным выведение холодноводных форм гуппи способных к жизни в условиях умеренного континентального климата КЧР.

ВВЕДЕНИЕ

В целях борьбы с малярией в СССР завозили живородящую рыбку – гамбузию. Однако, в условиях нашего климата, она смогла выжить лишь в Сухуми, Гаграх и отдельных районах Дагестана, ближе к Каспийскому морю. В условиях зимы в КЧР гамбузии выжить крайне сложно. Попытки акклиматизации рыбки в регионе имели место, но позитивных результатов не дали: подо льдом рыбка погибает. Кроме того, во многих случаях, гамбузии поедают икру и личинок промысловых рыб в рыборазводческих хозяйствах и поэтому использование гамбузии имеет ряд серьезных ограничений.

Объект исследования - широко распространенная и очень популярная аквариумная рыбка - гуппи. Главная причина выбора гуппи в качестве объекта исследования - широкая распространенность и общедоступность, а также уникальная изменчивость вида – среди рыб гуппи трудно встретить две особи в точности повторяющие окраску и размеры друг друга, что, как правило, характерно для других видов рыб. В ядрах клеток гуппи содержится диплоидный набор из сорока шести хромосомм (половина –от материнского организма ,половина – от отцовского), причем из них двадцать две пары гомологичных хромосомм являются аутосоммами, или обычными, а одна пара, отличающаяся от них – половыми(определяет будущий пол особи). У самок половые хромосомы одинаковые- X и X, а у самцов- разные X и Y. Здесь следует отметить, что если для многих видов рыб характерна протогиния (определение пола в процессе развития в зависимости от экологических условий), то у гуппи существует хромосомный механизм определения пола. Очевидно, что широкая вариативность генотипов и соответственно, фенотипов особей в популяции предполагает разнообразные варианты и в проявлении нормы реакции рыб на комплекс экологических условий в эксперименте. Это, по нашему мнению, делает вероятным выведение популяции резистентной к неблагоприятным экологическим факторам: низким температурам, биогенным загрязнениям, патогенным микроорганизмам. Существует множество вариететов (пород) гуппи (рис1). Для эксперимента мы использовали лопатохвостых гуппи сетчатой окраски с серым фоном тела(близкую к дикой форме).

Цель исследования – изучить возможность содержания и размножения гуппи (аквариумная рыбка, родина которой – острова Тринидад и Барбадос) в открытых водоемах со стоячей водой на территории КЧР.

Актуальность темы: В летнее время жителям доставляют массу неприятностей комары. Малярийный комар здесь тоже не редкость. Гуппи выживают и в климате

нашей страны, в частности, в местах сброса теплых сточных вод в Москве – реке. Возможна ли акклиматизация этого вида на территории КЧР?

Гипотеза исследования:

- 1) гуппи можно в теплое время года выращивать в садовых водоемах под открытым небом;
- 2) гуппи, выращенные в искусственных водоемах могут выжить в естественных водоемах местности в летний период;
- 3) внедрение(интродукция) гуппи в экосистемы малых водоемов в пойме реки Кубань(пруды, лужи, болотца), со стоящей или медленно текущей водой возможно в местах выхода грунтовых вод или в окрестностях геотермальных источников.

Представляет интерес идея использования живородящей рыбки гуппи, родина которой – острова Тринидад и Барбадос на территории КЧР. Сегодня гуппи распространены повсеместно в странах с теплым климатом. Латинское название вида – *Poecilia reticulata*. Гуппи – яйцеживородящая рыба: икра созревает в теле самки. Свойство рыб производить на свет вполне сформировавшихся мальков дает ряд серьезных преимуществ в борьбе за существование.

Окраска и формы плавников у этих рыб очень разнообразны. Рыбы охотно поедают любой подходящий по размеру живой корм (ракообразные, личинки комаров). Указанные в литературе границы температурного оптимума: от 15 до 36 °С. По нашим наблюдениям рыбы могут жить при гораздо более низких температурах - в опытах взрослые рыбы выдерживали снижение температуры до 10 °С в течение нескольких суток и кратковременно выдерживали понижение до 7°С.

Гуппи могут жить и при низких температурах, выдерживать длительное голодание и даже способны размножаться при температурах близких к 14-15°С (это было установлено экспериментально в наших исследованиях).

Размеры рыбки (без учета длины хвостового плавника) – до 6 сантиметров у самок и до 3см. у самцов. Верхняя часть тела желтовато-коричневая или серая, брюшко серебристое или золотистое. Самец отличается от самки изящной формой тела и более широким анальным плавником. Размножаются гуппи лучше всего в конце мая и в первой половине лета. Объем нерестового водоема может быть небольшим – от 2-3 литров на пару рыб и более, - то есть, рыбки могут нереститься даже в маленьких неглубоких (15-20см) лужах. Так как рыбка живородящая, специальный субстрат для нереста не требуется, любые мелколистны растения могут стать прибежищем для мальков. В нашем случае лучший субстрат для нереста - блестянка (нителла).

Возможен нерест и в зарослях нитчатки, хотя в этом случае есть вероятность того, что мальки могут запутаться в зарослях нитчатых водорослей. Нерест у рыб наступает в зависимости от температуры воды и питания может наступить через три-четыре недели после оплодотворения или позднее. После одного оплодотворения самка может нереститься не менее пяти раз. При стайном содержании рыбок их численность может расти очень быстро. Группы нерестятся в воде любой жесткости. Своих мальков рыбки не поедают и поэтому численность популяции группы в луже или болотце быстро возрастает.

Мальки сначала питаются инфузориями, мелкими циклопами, дафниями, далее – личинками комаров, сначала мелкими, потом, более крупными. В возрасте 3-5 месяцев рыбки становятся половозрелыми.

Задачи исследования:

- 1) определить возможность содержания и размножения группы под открытым небом в естественных водоемах в теплое время года;
- 2) изучить возможности зимовки рыб в естественных водоемах долины реки Кубань;
- 3) изучить последствия внедрения гидробионта на экспериментальной модели (использовать небольшой природный прудик);
- 4) определить уровень устойчивости рыб к неблагоприятным эколого-биологическим условиям в местах акклиматизации и адаптации внедряемого в экосистему вида (микробиологическая обстановка, загрязнение воды биогенными веществами, наличие враждебных видов и конкурентов);
- 5) определить возможности негативного воздействия данного вида на экосистему местности.

Метод исследования – 1) опыт по выращиванию аквариумных рыб группы в садовом водоеме под открытым небом в зоне умеренного континентального климата КЧР, при воздействии комплекса экологических факторов:

- 1) наличие воздействия солнечной радиации;
 - 2) малая глубина водоема и большая площадь дна;
 - 3) высокая амплитуда суточных колебаний температуры воды;
 - 4) наличие большого количества кормовых организмов в пределах досягаемости;
 - 5) наличие водных насекомых и земноводных (лягушек);
- 2) опыт по изучению возможностей адаптации рыб к комплексу условий мелководного естественного водоема в летний период;
- 3) изучение нижних температурных пределов жизнеспособности группы в садовом водоеме.

4) изучение жизнеспособности гуппи зимой в естественных условиях.

ОБЪЕКТ И МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ.

Кратко опишем некоторые особенности географического положения г. Усть-Джегута и его климатические особенности. Город Усть –Джегута находится на высоте 650 метров над уровнем моря. С запада на расстоянии полутора километров проходит невысокий горный массив (максимальная высота-900 м над уровнем моря), с востока – берет свое начало Большой Ставропольский канал. Южная часть г. Усть-Джегута граничит с поселком «Московский» по линии плотины Головного гидроузла, благодаря которому к югу от города лежит рукотворное озеро. На севере города протекает речка Джеганас – приток Кубани. Граница города на западе обрывается в долину реки Кубань (фото 1,2). Климатические условия смягчаются тем обстоятельством, что местность окружена возвышенностями и защищена в какой-то степени от ветров. Долина реки образует живописный каньон. В пойме реки Кубань расположены мелководные водоемы, питающиеся родниковыми водами где и проводился эксперимент.

Приводим краткое описание мелководного водоема, использованного в качестве экспериментальной модели. Это - мелководный ручей, питающийся из грунтовых вод (родники), сообщающийся с небольшими прудами- лужами(около 10-15м в диаметре); дно илистое, местами(в точках выхода грунтовых вод) каменистое. Зимой прибрежная часть водоема покрыта льдом. Температура воды колеблется зимой от 8 до 12 °С. Летом достигает иногда 25-28°С (см. рис.1). Максимальная скорость течения воды-2м. в мин, максимальная глубина – до50 см. Водоем локализован и не имеет сообщения с рекой Кубань.

Состав биоценоза: продуценты - нитчатые водоросли (спирогира, кладофора), одноклеточные зеленые водоросли - фитопланктон (протококкус, хлорелла и др.), синезеленые водоросли, жгутиковые (эвглена зеленая), блестянка (харовые), рдесты, мята болотная, ряска;

первичные консументы: простейшие (амебы, инфузории, жгутиковые) – питаются фитопланктоном; ракообразные планктонные организмы: циклоп, дафнии (босмина, моина, хидорус)- также питаются фитопланктоном и растворенной органикой; личинки комаров и мух, моллюски, растительноядные водные насекомые;

вторичные консументы: хищные насекомые и их личинки (личинки стрекоз и др.), рыбы (пескарь, вьюн), лягушки; редуценты: бактерии, грибы.

В первой части эксперимента гуппи выращивались в саду. Параметры описываемого садового водоема: прудик 1 на 2м в форме овальной чаши. Конструкция: ложбина,

покрытая двухслойной полиэтиленовой пленкой. Глубина воды в центре прудика-25 см, объем воды не менее 250 л (до300л). Расположение- с севера на юг.

Использованное оборудование: сачки, термометры для измерения температуры воды, измерительная лента, письменные принадлежности, фотоаппарат, стеклянные банки. Опыт 2008 г. проводился в искусственных садовых водоемах со стоячей водой. Прудик готовили к эксперименту с марта месяца. Вначале он был заполнен водой и стоял под солнцем три недели. После этого в него были выпущены искусственно разведенные в комнатных условиях ракообразные: дафнии и циклоп. 1.05.08. в прудик были выпущены группы половозрелого возраста в количестве 10 – ти особей(5 самок и 5 самцов). На момент выпуска рыб водоем характеризуется следующими параметрами среды обитания: емкость: 300л, поверхность дна покрыта полиэтиленовой пленкой, максимальная глубина:25 см.; полутьнь. Температура воды в водоеме колебалась в пределах от 12 до 20°С ежесуточно в мае и от 18 до 26°С в августе. В момент выпуска рыб в водоеме присутствовало большое количество живой пыли (инфузории, коловратки, науплии ракообразных), а также мелких циклопов и дафний. Рыбы отобранные для опыта, жили в общем аквариуме при температуре 18-20°С . Это были половозрелые особи «лопатохвостой» породы. Подсчет мальков проводился путем их отлова сачком и последующего возвращения в водоем маленькими группами. Из приведенных ниже в таблице данных видно, что рыбы, достигшие размеров, при которых они могут проглотить личинок комара, переходят на активное их истребление.

Таблица 1

Дата проведения наблюдений	Пределы температуры воды наблюдаемые в данный период.	Количество мальков	Размер мальков	Перечень хорошо наблюдаемых кормовых организмов.
1.05.08	12-20° С			ж. пыль, циклоп, дафния;
15.05.08	14-22° С	67	6-8 мм.	циклоп, дафнии;
29.05.08	16-22° С	50 78	8-10мм 6-8 мм	циклоп, дафнии.
13.06.08	17-23° С	27 68	12-19 мм 8-10 мм	циклоп, дафнии яйца и личинки комаров
27.06.08	17-24° С	21 65 81	17-25 мм 12-19 мм 6-8 мм	дафнии, яйца и личинки комаров, куколки комаров
11.07.08	18-26° С	18 62 81 21	21-28 мм 17-25 мм 12-19 мм 6-8 мм	дафнии, яйца и личинки комаров, куколки комаров
25.07.08	18-25° С	18	23-32 мм	дафнии, яйца

		62 46 51	21-26 мм 17-25 мм 12-19 мм	куколки комаров дафнии, яйца и куколки комаров
10.08.08	18-25° С	18 62 23 39	40-53 мм 23-32 мм 19-23 мм 8-15 мм	дафнии

Рыбы, выращенные в таких условиях, были разделены на группы по размеру и уровню приближения к стандарту, характерному для половозрелых особей. Самые крупные, созревшие гуппи (отобрали 80 экземпляров) были разделены на две группы: одна группа (40 особей) была выпущена в природный водоем (медленно текущий ручей, питающийся из грунтовых вод), другая (40 особей) - осталась в прудике до октября. В октябре температура воды снизилась до 12-16°С.

Поведение рыб изменилось: по утрам они грелись у краев пруда в утренних солнечных лучах и почти не двигались. К полудню рыбы становились более активными. В середине октября рыб выловили из пруда, за исключением трех самок, которые ловко увертывались от сачка и прятались в растениях. Следует отметить факт нереста рыб оставшихся в водоеме и содержащихся при температуре воды 14 °С: появились мальки в количестве 28 штук и жили вместе со взрослыми рыбами до тех пор пока температура воды в водоеме не снизилась до 8°С. Рыбки прятались в упавшие на дно водоема осенние листья и почти не двигались, выдерживая температуру воды в 7-9°С. Эта стайка гуппи была переведена в аквариумы, находящиеся в подсобном помещении с низкой температурой. Зимовали гуппи при температуре 11-15°С.

Группа рыб, выпущенных в природный водоем, наблюдалась в течение октября 2008г вплоть до наступления заморозков. Рыбок можно было наблюдать небольшими группами в солнечные дни. После наступления заморозков в ноябре рыбы, видимо, спрятавшись в листья на дне водоема старались держаться ближе к теплу грунтовых вод, питающих водоем и наблюдались все реже. Температура воды в точках выхода грунтовых вод не опускается зимой ниже 12°С. Поэтому возможность выжить у гуппи есть. Однако, вопреки ожиданиям весной 2009 в водоеме гуппи мы не обнаружили. Возможно, ослабленные длительной зимовкой рыбы погибли от голода или инфекции, возникшей в водоеме с наступлением теплых дней.

Весной 27.04.09 рыб в водоем выпустили в количестве 40 особей. Гуппи держались стайкой отдельно от вьюнов и мальков пескарей соседствующих с ними. В конце мая 2009г. популяция гуппи стала стремительно таять. Выловленные особи были поражены, предположительно, дерматомикозом. Предполагаем, что вспышка этой

инфекции у гуппи связана с повышением содержания органических веществ в водоеме, которое носит сезонный характер и связано с началом выпаса крупного рогатого скота в долине реки, а также с отсутствием сопротивляемости к данным патогенным микроорганизмам. Загрязнение воды биогенными веществами вызвало рост численности микроорганизмов в воде. Вспышка заболевания снизила численность популяции гуппи, в то же время численность местных видов рыб не изменилась. Видимо, местные виды рыб устойчивы к данным микроорганизмам.

Июнь 2009г. характеризуется резким повышением кормности водоема: появляются в большом количестве дафнии, циклопы, личинки комаров - планктонные организмы, питающиеся бактериями и одноклеточными водорослями, бурно размножающимися в воде, загрязненной органическими веществами животного происхождения.

В конце июня делается повторная попытка внедрения гуппи в водоем: в это время в пруду наблюдается отсутствие особей, пораженных дерматомикозом.

В водоем выпускаются 40 взрослых рыб, перезимовавших в холодной воде (11-15°C). Лето и осень до конца октября рыбы наблюдаются в водоеме здоровыми и жизнеспособными. Небольшие потери в численности популяции видимо, связаны с наличием врагов: птиц, хорошо различающих блестящих необычным цветом рыб, крупных лягушек, черепах. К наступлению зимы количество рыб снизилось вдвое. Зимой рыбы не наблюдались в водоеме.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что рыбки легко размножаются в теплое время года в садовых водоемах, а также в лужах и болотцах со стоячей водой, где нет более крупных видов, способных уничтожить их мальков. Попытки сохранения рыб под открытым небом поздней осенью и зимой дали неоднозначные результаты, требующие дальнейшей экспериментальной проверки. Недостаточно изучена возможность гуппи выживать в зимних условиях: по-видимому, рыбки могут выжить в местах выхода грунтовых вод и в окрестностях геотермальных источников.

В ходе опытов с гуппи, проведенных в пойме реки Кубань в 2008-2009г. в мелких водоемах (лужах, болотцах, ручьях) было установлено следующее:

1) рыбка гуппи способна жить в открытых водоемах не только летом, но и осенью, и весной при температурах не ниже 11-15°C;

2) часть рыб переносит зимние условия в естественных водоемах и доживает до весны, наиболее благоприятны для зимовки водоемы с подпиткой из грунтовых вод, где имеются слои грунтовых вод, с температурой не ниже 12°C;

3) популяция гуппи в изучавшемся естественном водоеме в экспериментах постепенно уменьшалась, в связи с наличием неблагоприятных экологических факторов: опасные бактерии, хищники (лягушки, птицы);

Можно сделать также вывод о том, что рыбка гуппи в наблюдавшихся условиях не может вызвать неблагоприятного влияния на экосистему изучаемого водоема по следующим причинам: рыба не составляет серьезной конкуренции в питании рыбам местных видов (пескарь, вьюн), не повреждает икру вышеуказанных видов и не наносит ущерба их потомству – мальков этих рыб гуппи не трогают (видимо, принимают их за своих).

Вместе с тем, гуппи активно истребляют личинок комаров, выполняя поставленную задачу. Рыбка эта может служить дополнением и украшением наших мелководных водоемов и притоков реки Кубань. Однако популяцию рыбки в мелководных водоемах необходимо будет поддерживать искусственно до полной адаптации вида к местным условиям. Для этого необходимо организовать круглогодичное разведение гуппи в искусственных прудах, резервирование популяции в зимних искусственных водоемах и ежегодный выпуск рыбок в водоемы, населенные комаром.

ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В регионе верхнего течения реки Кубань с умеренным континентальным климатом целесообразно систематическое внедрение аквариумной рыбки- гуппи в мелководные водоемы, населенные личинками комаров в теплое время года.

Считаем, что регулярное проведение таких мероприятий снизит опасность распространения малярии в регионе. Возможно, будут достигнуты серьезные успехи в направлении полной адаптации данного вида в местных водоемах.

В связи с этим, предлагается продолжить исследования и решить следующие задачи:

1) выведение популяции особей, устойчивых к местным возбудителям заболеваний рыб;

2) получение популяции гуппи, резистентных к биогенным загрязнениям;

3) добиться эффективного размножения гуппи в условиях естественных водоемов, населенных различными видами рыб и других водных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганс Фрей Твой аквариум. А.О. «АККА» Санкт-Петербург, 1992.-125с.
2. Золотницкий Н.Ф. Аквариум любителя.-М.: ТЕРРА, 1993.-784с.
3. Козер В.Т. Аквариум:Справ. пособие.-2-е изд.перераб.и доп. - Мн.:Ураджай,1989.-96с.
4. Кочетов А. Настольная книга аквариумиста. –М.: Арнадия, 1997.-480с.
5. Полканов Ф.М. Подводный мир в комнате. –М.: Дет.лит., 1981.-158с.
6. Полонский А.С. Содержание и разведение аквариумных рыб.-М.: Агропромиздат, -383с.
7. Мир тропических рыб/Пер с англ. К.Ф.Дзержинского и М.Ф.Золочевской. Под редакцией Ж.А. Черняева.-М.: Колос, 1992.-320с.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

РИС1

В опыте использованы лопатохвостые гуппи (11) сетчатой окраски.

ФОТО1

ФОТО2