

муниципальное образовательное учреждение средняя общеобразовательная
школа №7

Исследование популяции аквариумных рыб гуппи

Исследовательская работа

**Автор: Животова Анастасия Дмитриевна,
обучающаяся 9 а класса**

МОУ СОШ №7

**Руководитель: Ривьер Наталья Юрьевна,
учитель биологии**

МОУ СОШ №7

город Углич, Ярославская область

2018 г

Содержание

Введение.....	3
Цель и задачи.....	3
Объект и методика исследования.....	4
Обзор литературы:	4
• Понятие популяции и её структуры.....	
• Численность популяции, динамика численности.....	
• Возрастная структура популяции.....	
• Половая структура популяции.....	
• Генотипическая и фенотипическая структура	
• Прогноз состояния популяции по структуре	
Результаты и их обсуждение	6
• Численность популяции и её динамика	
• Возрастная структура популяции	
• Половая структура популяции	
• Фенотипическая и генотипическая структуры	
Прогноз развития популяции	8
Выводы	9
Перспективы исследования	9
Список источников информации	9
Приложения	10

Введение

Любой вид живой природы существует в форме популяций, в ней происходят элементарные эволюционные изменения. По состоянию популяции можно дать прогноз дальнейшего существования и развития вида, это имеет громадное практическое значение, особенно для вымирающих, промысловых и вредных для человека видов.

Изучение природных популяций требует времени, труда. Но научиться таким исследованиям можно на примере искусственной популяции, например, популяции аквариумных рыб, выросшей из нескольких рыб-производителей, купленных в магазине.

Исследование искусственной популяции проще, чем естественной, но позволит научиться изучать основные характеристики популяции и давать прогноз её существования. Таким образом – популяция рыб аквариума может выступать моделью для настоящих научных исследований природных популяций.

На примере гуппи можно произвести элементарные генетические исследования, т.к. разные породы этих рыб различаются яркими наследственными внешними признаками и подсчет их в популяции незатруднителен.

Цель и задачи исследования

Цель: исследовать искусственную популяцию аквариумных рыб.

Задачи исследования:

1. Провести подсчёт рыб аквариума.
2. Определить численность популяции, проследить её изменения во времени.
3. Изучить половую, возрастную, фенотипическую, генотипическую структуру популяции гуппи.
4. Провести анализ популяции по структурам, описать перспективы развития данной популяции.

Объект исследования: структура популяции декоративных аквариумных рыб гуппи.

Оборудование: линейка, сачок для ловли рыб.

Методика исследования

Из аквариума сачком отлавливались по очереди все рыбы. Определялось число рыб, их количество, возрастная группа (старые, молодые-половозрелые, мальки-неполовозрелые), фенотипическая группа (расцветка, форма хвостового и спинного плавников). Приложение №1

Исходя из количества рыб разных групп были построены диаграммы, характеризующие возрастную, половую и фенотипическую структуру. Генетическая структура выявлена с помощью расчётов по уравнению Харди-Вайнберга.

Обзор литературы

Понятие популяции и её структуры

Популяция - совокупность особей одного вида, длительно существующего в одной и той же части ареала вида и характеризующаяся своими наследственными особенностями.

Структура популяции - это деление её на части, и соотношение этих частей между собой. Различают половую, возрастную, генотипическую, фенотипическую и другие структуры популяции.

Каждая популяция характеризуется своей численностью и структурой, которая делает её самостоятельной внутривидовой единицей. Именно в популяции происходят элементарные эволюционные изменения, приспособляющие её к условиям окружающей среды.

Численность популяции, динамика численности

Под численностью понимают число особей популяции, но ее подсчет бывает затруднен, поэтому часто используют понятия плотности популяции, т.е. числа особей на единицу площади или единицу объема для водных видов.

Длительное устойчивое существование популяции определяется ее численностью, которая бывает различна у разных видов. Существует минимальная численность особей, при которой популяция способна поддерживать свою численность. Сокращение численности ниже этой величины приводит к вымиранию популяции.

Даже при постоянной численности популяция обновляется вследствие смены поколений.

Исследование численности популяции имеет огромное практическое значение, оно ложится в основу прогноза вспышек численности популяции и

позволяет оптимально использовать популяции, например, популяции промысловых животных.

В идеальных условиях рост популяции происходит экспоненциально, в реальных условиях рост со временем замедляется, затем численность стабилизируется. Эта стабильная плотность (численность) популяции называется емкостью среды и определяется ресурсами, необходимыми для существования вида.

Возрастная структура популяции

Это наличие в популяции особей разных возрастов и соотношение между ними. Установление абсолютного возраста часто затруднительно, поэтому используют понятие биологического возраста, отражающее физиологическое состояние особи на данный момент. Почти у всех видов можно выделить три возрастных периода, отражающие возможность участвовать в размножении: прегенеративный, генеративный, постгенеративный.

Устойчивая популяция включает все возрастные группы. В популяции, клонящейся к закату, преобладают старые особи.

Если размножение происходит постоянно, то по возрастной структуре можно сделать прогноз численности популяции на будущее. У видов, размножающихся 1 раз в году, возрастная структура меняется в зависимости от сезона.

Половая структура популяции

Это наличие в популяции особей разных полов и соотношение между ними. Отсутствует у гермафродитных видов. Численное соотношение полов у раздельнополых организмов генетически предопределено как 1:1, но с возрастом сильно изменяется из-за образа жизни, биологических особенностей вида.

Генетическая и фенотипическая структура

Это соотношение в популяции особей с разными фенотипами и генотипами.

Для каждой популяции вида характерен свой генофонд и свое собственное соотношение между генотипами.

Изменение генофонда - надежный признак эволюционных преобразований популяции.

В идеальных популяциях частоты генов остаются стабильными. Они вычисляются по уравнению Харди – Вайнберга.

Прогноз состояния популяции по структуре

Структуры популяции несут важную информацию о ее состоянии в данный момент и могут быть использованы для прогнозирования будущего популяции.

Это имеет громадное практическое значение для поддержания вымирающих и сокращающихся видов, эндемических видов.

Прогнозирование численности популяции по ее структуре (возрастной особенно) позволяет предотвратить вспышки численности вредных видов, спланировать изъятие части особей из популяций промысловых видов без ущерба для их существования.

Результаты и их обсуждения

Численность популяции гуппи и ее динамика

Весной 2015 года были приобретены рыбки гуппи 3 самца и 2 самки. Самцы внешне хорошо отличались:

- 1 желто-песочный с длинным пятнистым хвостом (ситцевый);
- 1 желто-песочный с красным хвостом;
- 1 серый с черно-синим длинным хвостом.

Самки желто-песочные с короткими плавниками.

Через 2; 2,5 и 3 года была проведена оценка количества рыб разного пола, возраста и внешнего вида.

Оказалось, что через 2 года численность увеличилась до 57 рыб, а через 2,5 года составила 65 рыб, через 3 – 62 рыбы.

Следовательно, наблюдался первоначальный рост численности, затем ее стабилизация. Следовательно достигнута емкость среды, в данном аквариуме при данных условиях может содержаться около 60 рыб.

Возрастная структура популяции

У гуппи по внешнему виду хорошо выделяются рыбы 3 возрастных групп – мальки, взрослые размножающие рыбы и старые.

Результаты были занесены в таблицу, по которой были построены возрастные диаграммы

	мальки	взрослые	Старые	Общее число	Доля в общем количестве		
					мальки	взрослые	старые
Октябрь 2017		43	8	57	10,5%	75,2%	14,3%
Апрель 2018	12	51	2	65	18,4%	78,4%	3,2%
Сентябрь 2018	10	46	6	62	16,1%	74,3%	9,6%

Популяция в разные года представлена особями всех возрастов. В ней преобладают особи, способные к размножению, что говорит об устойчивости популяции во времени.

Половая структура популяции

При отлавливании рыб из аквариума определялся их пол (только у взрослых и старых), результаты заносились в таблицу, по ним была построена диаграмма половой структуры

	самцы	самки	Общее число	Доля	В популяции
Октябрь 2017	27	24	51	53%	47%
Апрель 2018	26	25	51	51%	49%
Сентябрь 2018	26	26	52	50%	50%

Половая структура близка к идеальной (50%самок и 50%самцов), что создает условия для нормального размножения и поддержания численности популяции гуппи.

Фенотипическая и генотипическая структура популяции

Известно, что особенности внешности: форма и длина плавников, расцветка – генетически закрепленные признаки. Они учитывались при исследовании популяции. Приложение №2

Данные подсчетов занесены в таблицу

	Чи	Число	Число	Доля самок %	Чис	число	Долясамцов
--	----	-------	-------	--------------	-----	-------	------------

	сло сам ок	длиннох востых	короткох востых.			ло сам цов				%		
				Длиннох востых.	Короткох востых.		с и т	краснох востых	чернохв остых	с и т	кр ас	че рн
Октя брь 2017	24	8	16	33	67	27	1 6	4	5	6 7	15	18
Апре ль 2018	25	7	18	28	72	26	1 8	4	4	6 5	19	15
Сент ябрь 2018	26	8	18	31	69	26	1 7	4	5	6 5	15	19

Из данных таблицы что в популяции преобладают короткохвостые самки и самцы с пёстрым(ситцевым) длинным хвостом. В течение года исследований их преобладание сохранялось. Эти признаки доминируют у гуппи. По уравнению Харди-Вайнберга можно рассчитать частоты этих генов в популяции. Так среди самок средняя доля короткохвостых 0,69, следовательно, частота этого гена среди самок 0,83.

Прогноз состояния популяции аквариумных рыб гуппи

Сравнивая численность популяции в разные периоды, можно прийти к заключению, что в настоящий момент численность стабильна и определяется ресурсами среды: объемом аквариума, содержанием кислорода в воде.

Анализируя возрастную структуру видно, что популяция гуппи стабильна, в ней преобладают взрослые половозрелые рыбы, присутствуют в меньшем количестве мальки, имеются и старые особи.

Половая структура близка к идеальной, что обеспечивает нормальные условия для спаривания рыб и поддержания численности данной популяции.

Стабильна популяция и с генетических позиций, со временем частота встречаемости генов, определяющих внешние признаки (форма и длина хвоста, цвет покровов у рыб) не изменяется. Преобладающие гены, очевидно доминантны. **Приложение №3**

Выводы

В ходе исследования поставленная цель – исследовать популяцию аквариумных рыб гуппи – достигнута.

В ходе исследования решены задачи:

1. Освоена методика отлова рыб, их подсчета с учетом биологических особенностей – пола, возраста, внешности.
2. Анализ численности популяции и ее динамика показал, что популяция численно стабильна и существует в границах емкости среды обитания.
3. Изучены структуры популяции рыб – половая, возрастная, фенотипическая и генотипическая. Выяснено, что половая структура близка к идеальной, в возрастной имеются рыбы всех возрастных групп, в фенотипической и генотипической есть преобладание доминантных признаков и генов.
4. Анализ структур популяции показал, что популяция находится в стабильном состоянии. При сохранении условий среды: объем воды, кол-во кислорода, пищи, температуры и оптимального ухода за рыбами, популяции ничего не угрожает в будущем. **Приложение №4**

Перспективы исследования

Исследование искусственной популяции позволяет научиться описывать популяцию, изучать ее структуру, применять информацию для прогнозирования дальнейшего существования популяции.

Такое исследование достаточно простое, не требует больших затрат труда и времени. Но оно позволяет в будущем перейти к исследованию природных популяций. В Угличском районе имеются виды-вселенцы, которые значительно вредят местным видам. Изучить популяционную структуру таких видов-вселенцев как борщевик Сосновского, золотарник канадский, ромашка пахучая было бы интересно и полезно для получения информации, применяемой с целью борьбы с этими видами.

Список источников информации

1. Основы экологии/под ред. В.Л.Обухова и В.Б.Сапунова: учебник для 9 кл.-СПб: «Специальная литература, 1998.-192 с. илл
2. Чернова Н.М. и др. Основы экологии: учебник для 9 кл, 2-е изд.- Москва: Просвещение, 1998.- 240с.: илл.

Приложения

Приложение №1



Приложение №2



Приложение №3



Приложение №4

