

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Исследовательская работа

Методы биоиндикации экологического благополучия по видовому
разнообразию и морфофункциональным особенностям моллюсков

Работу выполнили:

Студенты 1-го курса

Медико-биологического факультета

Направления «Биология»

Гогичаева К.К, Илясова М. А.

Научный руководитель:

Доцент кафедры фундаментальной

медицины и биологии, к. м. н.,

Букатин М. В.

(Хорн)
еще замечания
в тексте
М.В. Букатин
05.08.2019

Волгоград

2019

Содержание

Оглавление

Введение	1
Эндемичные виды моллюсков для Кавказских Минеральных Вод и условия их обитания	2
Определение видов собранных образцов моллюсков	7
Вывод	26
Список литературы.....	28

Введение

Актуальность работы: анализ экологического состояния окружающей среды – это комплекс мероприятий, необходимых для благополучного и успешного сосуществования человека и природы. В основу биоиндикации (биотестирования) положены законы экологической толерантности видов. Так как каждый вид приспособлен к определенным природным условиям, то изменения в окружающей среде могут приводить к изменениям в его физиологии, морфологии и поведении. Именно эти видимые разноплановые изменения в живых организмах позволяют человеку сделать вывод о состоянии природной среды, что, по сути, и есть биологическая индикация. Биологическая индикация указывает пути и места концентрации загрязнителей в экосистемах и возможные пути попадания этих веществ в организм человека. Особую роль это качество играет при анализе ситуации на территории сельскохозяйственных угодий, так как миграция многих токсических элементов происходит именно через пищевые цепи. Биоиндикаторы отражают уровень опасности состояния природной среды для всех живых организмов.

Для биоиндикации благополучия пресноводных водоемов часто оценивают состояния моллюсков, обитающих как в водоеме, так и вблизи него, в наземно-воздушной среде.

Цель работы: Основной целью исследования было выявление экологического состояния района Кавказских Минеральных Вод с помощью оценки видового разнообразия и морффункциональных особенностей моллюсков, обитающих на территории Кавказских Минеральных Вод.

Задачи работы:

1. Изучение видов моллюсков, эндемичных для КВМ, изучение условий их обитания.
2. Определение видов собранных образцов моллюсков.
3. Описание морфофункциональных особенностей моллюсков (размер, возраст, интенсивность роста и благополучие)
4. Анализ экологического состояния территорий, исходя из морфофункциональных характеристик моллюсков.
5. Сравнительная характеристика территорий, на которых были собраны исследуемые образцы.

Эндемичные виды моллюсков для Кавказских Минеральных Вод и условия их обитания

1. *Xeropicta derbentina*, Улитка степная пятнистая.

У взрослых особей высота раковины колеблется преимущественно в диапазоне от 8 до 12 мм, ширина (диаметр) раковины – от 15 до 20 мм. Имеет до 5,5 оборотов. Раковина более или менее уплощенная. Обороты от умеренно выпуклых до несколько уплощенных сверху. Поверхность раковины тонко и неравномерно радиально исчерчена. Кроме того, присутствуют густые спиральные линии, хорошо заметные при 20-40 кратному увеличении. На последнем обороте сверху спиральные линии могут быть несколько сглаженными (стертыми), тогда лучше смотреть на предпоследнем или на последнем обороте снизу. Эмбриональные обороты темнее, рогового цвета, остальные – беловатые, с разным количеством темных спиральных полос или без них. Подо швом нередко присутствуют довольно регулярно расположенные небольшие темные пятнышки. Степной вид, населяет открытые сухие биотопы. Живет большими колониями. Часто образует большие скопления ("гроздь") на травянистых растениях.

Распространение: Юг Украины, Кавказ, Малая Азия. До недавнего времени распространение на территории Украины считали ограниченным Южным берегом Крыма. Сейчас широко распространен по Крыму, нередко встречается на юге Украины также за пределами Крымского полуострова, особенно вдоль морского побережья или в населенных пунктах.



распространен
в южной части
Крыма и в южной
части Украины!

2. *Theba Pisana*, Белая садовая улитка.

Цвет раковины - кремово-белый. У разных особей могут быть раковины с различной степенью бледно-темно-коричневых пятен. Маркировка, если она имеется, может иметь форму непрерывных спиральных полос, спиральных пунктирных линий или небольших радиальных пятен.

Оболочки могут быть в различных цветовых вариантах, но в основном желтого или белого цвета с темными цветными полосами или пятнами и часто темно - голубовато - серой вершине. Диафрагма часто имеет выступ, который имеет цвет красноватый на внутренней части. Ширина раковины составляет 12–25 мм. Высота корпуса составляет 9–20 мм. Видимые мягкие части светло-желтоватые с полосами темного цвета, идущими от сторон к верхним щупальцам; щупальца очень длинные.

Theba pisana обычно живет в прибрежных районах или около песчаных мест обитания. В жарком климате они часто проживают прямо под солнцем, прикрепляется к травам, кустарникам или суккулентным растениям, столбам забора, высокорослым сорнякам и так далее. Обычно рядом с пляжами. В

более холодных регионах улитки в сухую погоду они поднимаются на растения. Эта улитка не переживает серьезных зимних морозов.

Исследование показало, что эти улитки были наиболее распространены на обочинах дорог; плотность значительно уменьшилась с расстоянием от дорог. Было обнаружено, что улитки живут на различных эндемичных видах растений; эти улитки имеют необычайно широкий спектр различных источников пищи. *Theba Pisana* также является значительным вредителем citrusовых, винограда, бобовых культур и зерновых.





3. *Vrephulopsis cylindrica*, Улитка башневидная цилиндрическая

У взрослых особей высота раковины колеблется преимущественно в диапазоне от 14 до 31 мм, а ее ширина – от 5,5 до 10 мм. Имеет 7–10 оборотов. Раковина более-менее цилиндрической формы, с конической верхушкой – до конически-цилиндрической или немного веретеновидной. Стенки раковины прочные, белые, одноцветные или с темным рисунком в виде неравномерно расположенных радиальных полосок неправильной формы. Цвет полосок – коричневый до почти черного. Обе формы окраски могут присутствовать в одной колонии. Эмбриональные обороты всегда темнее, рогового цвета. Поверхность раковины тонко радиально исчерчена, иногда можно увидеть также нечеткие спиральные линии и маленькие вмятины.

Ареал обитания *Vrephulopsis cylindrica* включает Крым, Кавказские Минеральные Воды, а также многочисленные пункты в Молдавии, в окрестностях Новороссийска, Анапы, Сухуми, куда вид был завезен. В настоящее время ареал моллюска активно расширяется.

Брефулопсис - засухоустойчивый вид, способный в период засухи впадать в анабиоз, его можно встретить в горах, на лугах и на урбанизированных территориях, вдоль обочин дорог, в городах. Сухую и теплую погоду моллюски проводят на стеблях трав и на кустарника в неактивном состоянии, собравшись в колонии. В дождливые периоды они спускаются с растений на поверхность почвы для поиска еды, спаривания и откладки яиц. Питаются в основном растительной пищей: листьями и побегами трав, овощами/фруктами, в домашних условиях можно кормить их перемолотыми крупами, пшеничной мукой. Во время летней засухи моллюски впадают в диапаузу, из которой выходят при повышении влажности. Продолжительность и количество летних диапауз напрямую зависит от количества и периодичности осадков. Зимняя диапауза начинается при понижении температуры ниже 15С, при этой температуре улитки спускаются на поверхность почвы и начинают закапываться в грунт, чтобы переждать холода. Зимняя спячка сильно истощает улиток поэтому большое количество улиток погибает во время зимней диапаузы. Смертность улиток во время зимней диапаузы превышает смертность во время летней диапаузы в 3 раза. Продолжительность жизни 4-4,5года.





Определение видов собранных образцов моллюсков

1. *Xeropista derbentina*, Улитка стенная пятнистая



но не
морфологически
особенно есть
урагану
идентификация?

2. *Theba Pisana*, Белая садовая улитка



3. *Brephulopsis cylindrica*, Улитка башневидная цилиндрическая



4. *Helix albescens*, Улитка большая обыкновенная



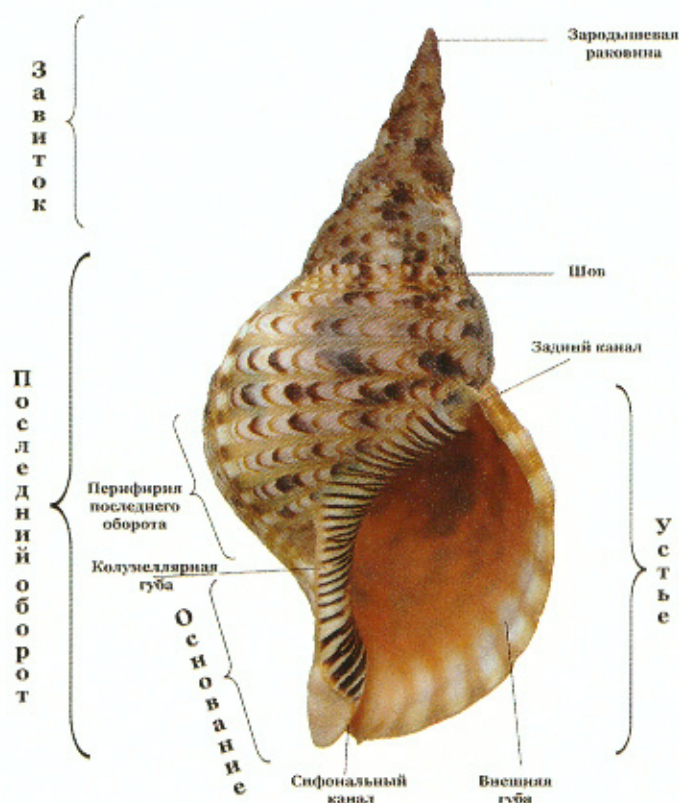
Описание морфофункциональных особенностей МОЛЛЮСКОВ

Каждый вид моллюсков может поддерживать свою жизнеспособность только в определенных условиях среды. Моллюски являются весьма чувствительными организмами (к солености воды и засолению почвы, к количеству растворенного в воде кислорода и к освещенности), что служит основанием для их использования в биологическом мониторинге состояния водоемов. В этой связи чрезвычайно актуальными, по нашему мнению, оказываются исследования по сопоставлению морфофункциональных особенностей моллюсков, связанных с различными экологическими факторами. Наиболее успешно такое сопоставление можно провести на примере разных видов из нескольких семейств (*Helicidae*, *Enidae*, *Hygromiidae*), занятых в нашей исследовательской работе. В семействе *Helicidae* к таким видам можно отнести *Theba Pisana* и *Helix albescens*. В семействе *Enidae* для подобного анализа был использован вид *Brephulopsis cylindrica*. В семействе *Hygromiidae* в качестве эксперимента взят вид *Xeropicta derbentina*.

Критерии, выбранные нами, для сравнения представителей данных видов на различных территориях:

1. Размер, форма, окраска раковины
2. Возраст моллюска
3. Интенсивность роста и благополучия

— как определять?



Изменчивость захватывает размеры, выраженные выросты, трещины, сколы раковины, число оборотов завитка, окраску тела и раковины. В последнем случае изменчива окраска периостракума и кальцинированных слоев раковины. Изменчивость окраски кальцинированных слоев раковины выражается в присутствии или отсутствии на ней разноцветных полос, пятен, в разном цветовом ее тоне.

1. Theba Pisana

Место сбора	Ботанический сад (водопад)	Ботанический сад (пруд)	Озеро новопятигорск	Озеро новопятигорск (с камышей)
Критерий				

оценки				
Количество	42	33	17	14
Усредненное значение высоты завитка раковины, мм	10	9	6	7
Усредненное значение высоты последнего оборота раковины, мм	24	20	15	13
Усредненное значение длины устья раковины, мм	22	20	13	10
Форма раковины	Спиральная, шарообразная, с конической верхушкой	Спиральная, шарообразная, с конической верхушкой	Спиральная, шарообразная, с конической верхушкой	Спиральная, шарообразная, с конической верхушкой
Окраска раковины	Белая	Белая	Белая с темными спиральными полосами	Белая с темными спиральными полосами
Наличие	Отсутствуют	Отсутствуют	Имеют	Имеют

трещин, выростов, сколов			трещины и сколы	трещины и сколы
--------------------------------	--	--	--------------------	--------------------

2. *Helix albescens*

Место сбора Критерий оценки	Ботанический сад (водопад)	Ботанический сад (пруд)	Озеро новопятигорск	Озеро новопятигорск (с камышей)
Количество	21	19	9	-
Усредненное значение высоты завитка раковины, мм	14	12	6	-
Усредненное значение высоты последнего оборота раковины, мм	25	23	15	-
Усредненное значение длины устья раковины, мм	21	20	19	-

Форма раковины	Спиральная, шаровидная	Спиральная, шаровидная	Спиральная, шаровидная	-
Окраска раковины	Светлые с очень темными спиральными полосами	Светлые с очень темными спиральными полосами	Светлые с темными спиральными полосами	-
Наличие трещин, выростов, сколов	Отсутствуют	Отсутствуют	Множественные сколы	-

3. *Brephulopsis cylindrical*

Место сбора	Ботанический сад (водопад)	Ботанический сад (пруд)	Озеро новопятигорск	Озеро новопятигорск (с камышей)
Критерий оценки				
Количество	50	42	20	23
Усредненное значение высоты завитка раковины, мм	7	6	7	7
Усредненное значение	10	108	8	10

ое значение высоты последнего оборота раковины, мм				
Усредненн ое значение длины устья раковины, мм	6	5	6	4
Форма раковины	цилиндрическ ой формы, с конической верхушкой	цилиндрическ ой формы, с конической верхушкой	цилиндрическ ой формы, с конической верхушкой	цилиндрическ ой формы, с конической верхушкой
Окраска раковины	Белые, одноцветные	Белые, одноцветные	Белые, полупрозрачн ые	Белые, полупрозрачн ые
Наличие трещин, выростов, сколов	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют

4. *Xeropicta derbentina*

Место сбора	Ботанический сад (водопад)	Ботанический сад (пруд)	Озеро новопятиторск	Озеро новопятиторск
-------------	-------------------------------	----------------------------	------------------------	------------------------

Критерий оценки				(с камышей)
Количество	30	25	41	22
Усредненное значение высоты завитка раковины, мм	5	5	4	2
Усредненное значение высоты последнего оборота раковины, мм	7	10	6	5
Усредненное значение длины устья раковины, мм	7	9	6	4
Форма раковины	Спиральная, уплощенная	Спиральная, уплощенная	Спиральная, уплощенная	Спиральные, уплощенные
Окраска раковины	Белые с коричневыми спиральными полосами	Белые с коричневыми спиральными полосами	Белые с коричневыми спиральными полосами	Белые с коричневыми спиральными полосами
Наличие	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Около 30%

трещин, выростов, сколов				образцов имеют сколы
--------------------------------	--	--	--	-------------------------

Возраст моллюска

Определение возраста моллюска по раковине (число годичных колец):



1. Theba Pisana

Территория, на которой собран данный вид	Возраст (сред. значение)
Ботанический сад (водопад)	4 года
Ботанический сад (пруд)	3 года
Озеро новопятигорск	4 года
Озеро новопятигорск (с	4 года

камышей)	
----------	--

2. *Brephulopsis cylindrical*

Территория, на которой собран данный вид	Возраст (сред. значение)
Ботанический сад (водопад)	6 лет
Ботанический сад (пруд)	6 лет
Озеро новопятигорск	5 лет
Озеро новопятигорск (с камышей)	5 лет

3. *Xeropicta derbentina*

Территория, на которой собран данный вид	Возраст (сред. значение)
Ботанический сад (водопад)	4 гоа
Ботанический сад (пруд)	4 года
Озеро новопятигорск	5 лет
Озеро новопятигорск (с камышей)	3-4 года

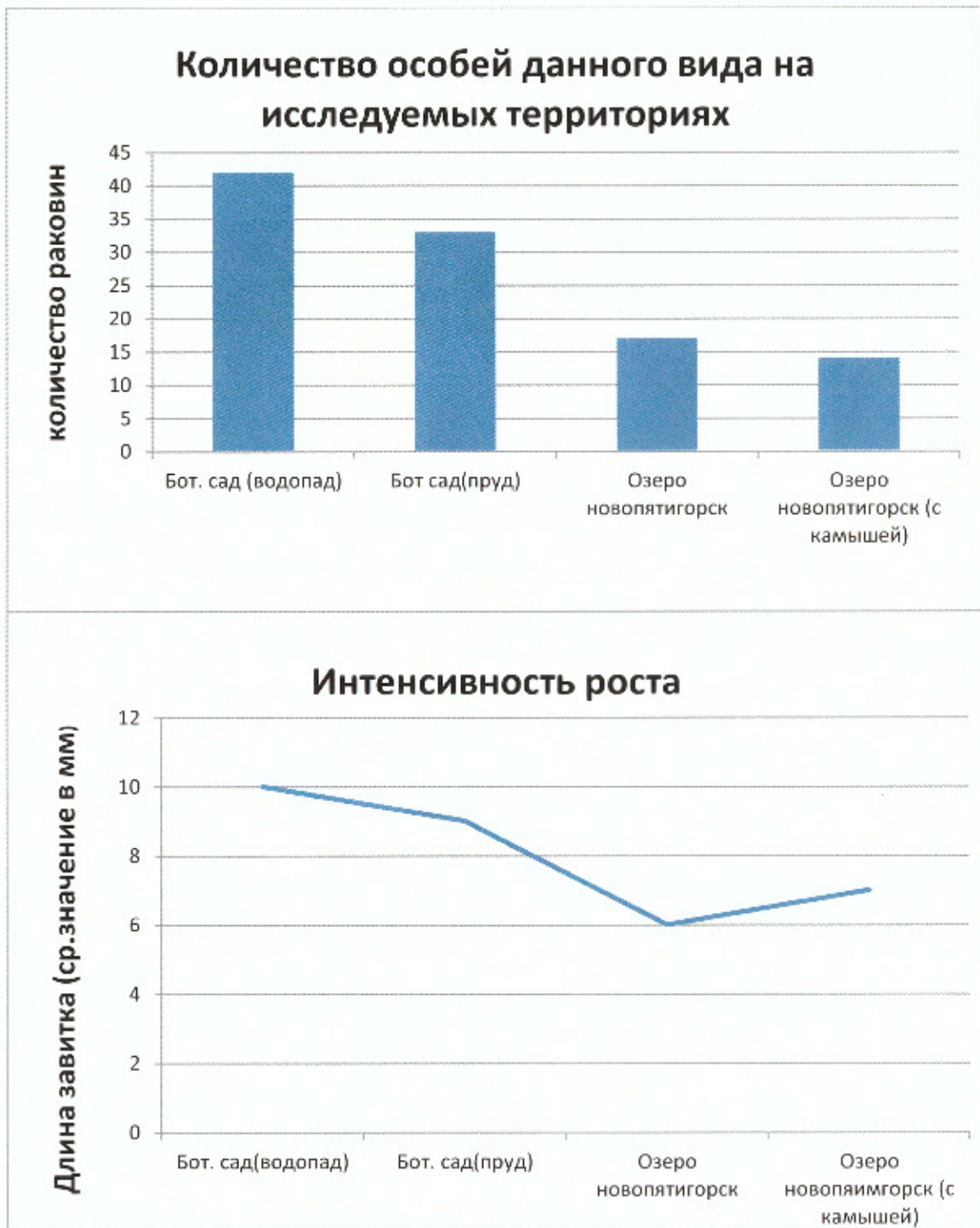
4. *Helix albescens*

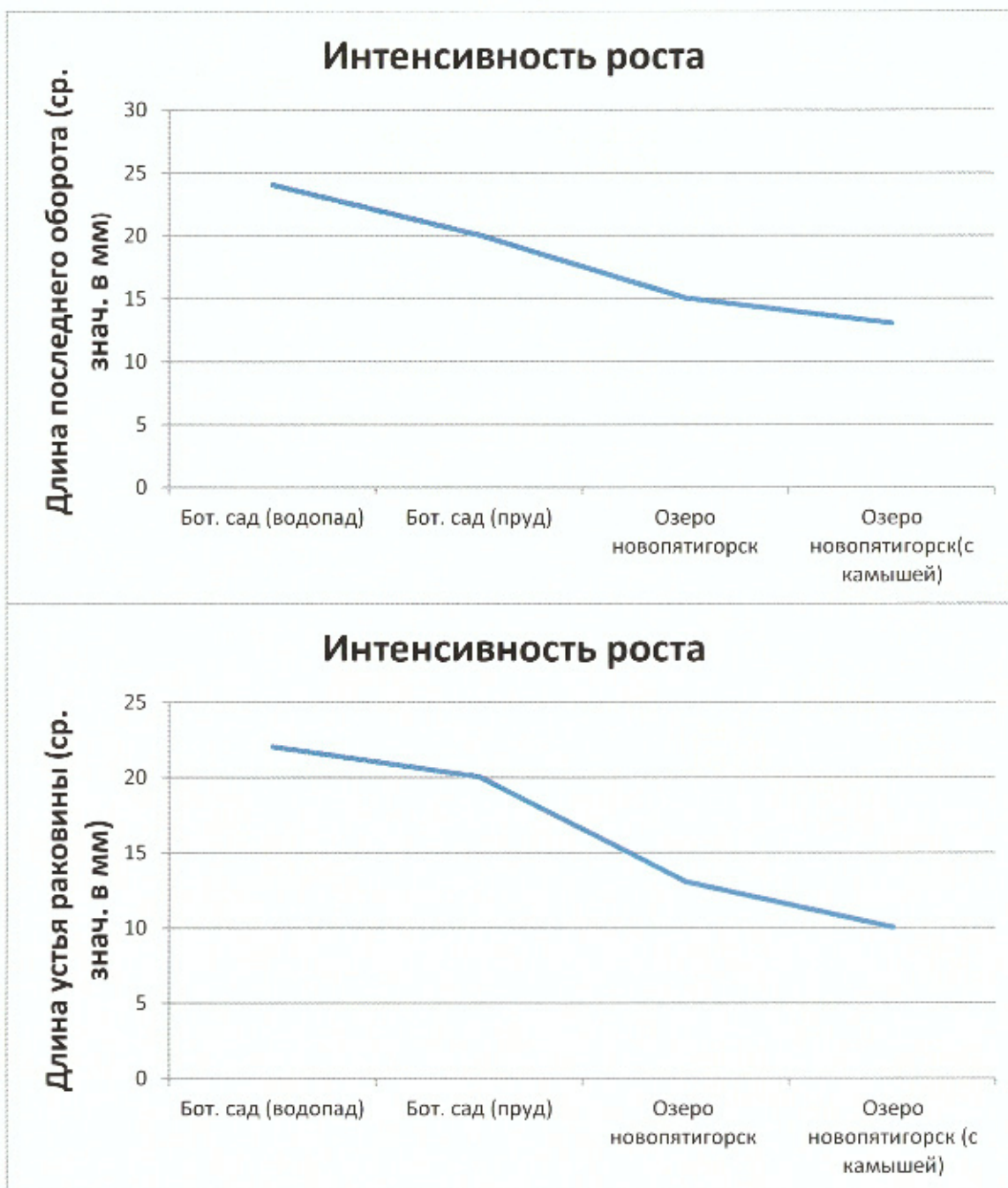
Территория, на которой собран данный вид	Возраст (сред. значение)
Ботанический сад (водопад)	4 года
Ботанический сад (пруд)	4 года
Озеро новопятигорск	2 года

Озеро новопятгорск (с камышей)	-
--------------------------------	---

Интенсивность роста и благополучие

1. Theba Pisana

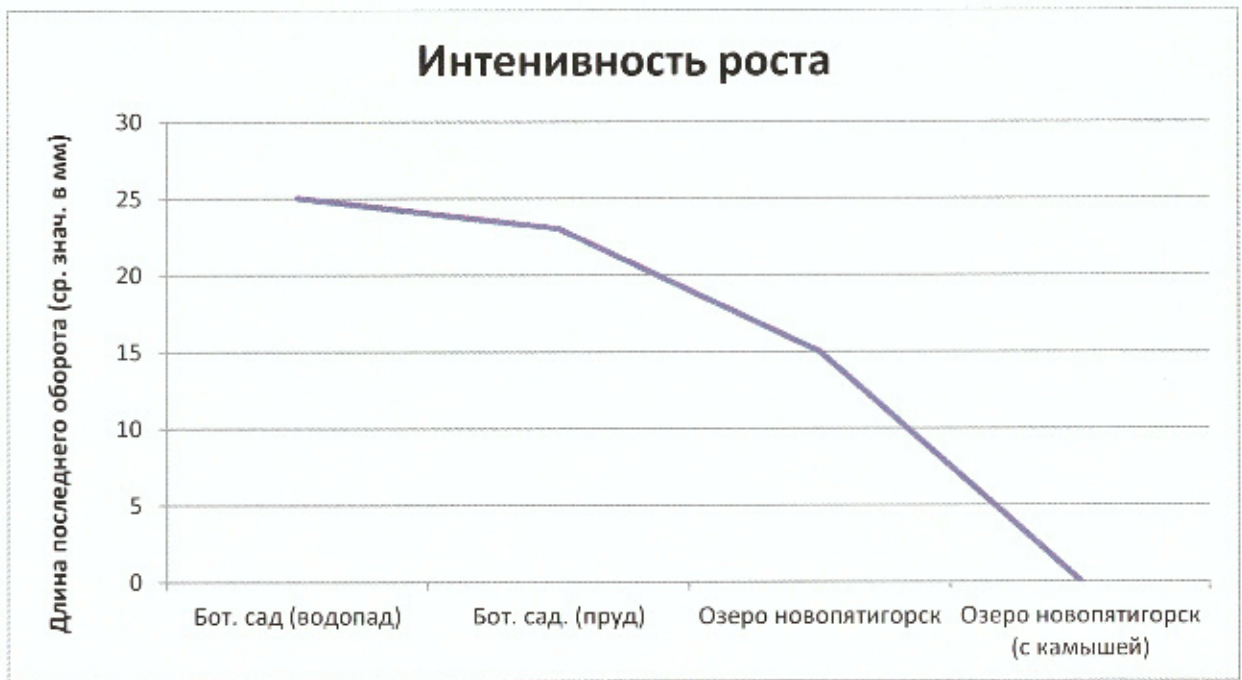




Вывод: Благополучие вида *Theba pisana* выше на исследуемой площадке «Ботанический сад – водопад». Интенсивность роста данного вида так же выше на данной площадке. На берегу озера Новосыоткensk было зафиксировано наименьшее количество представителей данного вида и они имели наименьшие размеры.

о чем это может свидетельствовать?

2. *Helix albescens*

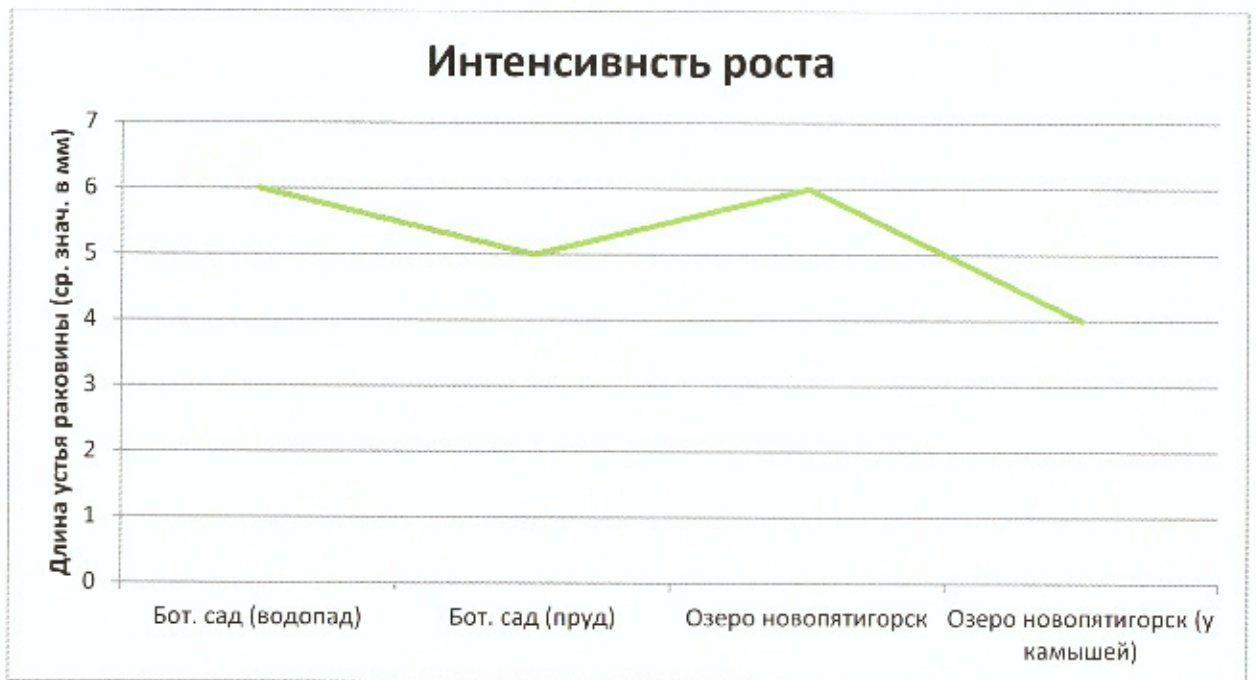


Вывод: Наибольшим количеством и лучшими морфофункциональными характеристиками вида *Helix albescens* отличается площадка «Ботанический сад – водопад». Так же, много образцов было получено с площадки «Ботанический сад – пруд». Самые низкие показатели исследуемого вида (Количество, благополучие, рост) были получены с озера Новопятигорск. На растениях, произрастающих возле берега озера, не было собрано ни одного образца.

4. *Brephulopsis cylindrical*







Вывод: Представители вида *Brepulopsis cylindrical* отличаются высоким благополучием на исследуемой площадке «Ботанический сад – водопад». Наименее благополучные представители вида были собраны на берегах озера Новоятигорск.

4. *Xeropicta derbentina*







Вывод: Наибольшее количество представителей вида *Xeropicta derbentina* было собрано на берегах озера Новопятигорск. Несмотря на большое количество представителей вида, все они не отличались высокими морфофункциональными характеристиками. Самые благополучные представители вида были собраны на площадке «Ботанический сад – водопад».

Вывод

Исходя из полученными нами данных, можно сделать вывод о том, что самая богатая на видовое разнообразие моллюсков и их благополучие площадка – Ботанический сад г. Пятигорска, а именно водопад ботанического сада.

Меньше всего представителей эндемичных видов было зафиксировано на площадке озера Новопятигорск. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что экологическая обстановка озера Новопятигорск находится на уровне, непригодном для жизнедеятельности моллюсков.

По отчетам, полученными нами от сокурсников, наши выводы подтверждаются. В зоне озера Новопятигорск высокая антропогенная

нагрузка – пляж, зоны отдыха людей, загрязненность мусором. А водопад ботанического сада находится в скрытом растениями от дорог месте, следовательно можно сказать, что данная площадка приближена к естественным условиям обитания среды моллюсков. Меньшее количество видов в пруду ботанического сада, который находится в более открытом месте, свидетельствует о том, что данная площадка пригодна для размножения и жизнедеятельности моллюсков, но экологическое состояние этого места находится среднем уровне.

Список литературы

1. Пузанов И.И. Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма. Ч. 2. Моллюски степного Крыма // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1926. – Т. 35. – С. 84-101.
2. Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea. – Л.: Наука, 1978. – 384 с. – (Фауна СССР. Моллюски. Т. 3, вып. 6. Нов. сер. № 117).
3. Вернандер Т. Б. Растительный покров Бештаугорского лесопарка // Учен. зап. МГУ. 1946. Вып. 97. С. 99-214.
4. Кононов В. Н. Редкие и исчезающие виды Ставропольской флоры // Тр. Ставр. НИИ сельск. хоз. 1976. Вып. 39. С. 140-153.
5. М.В. Чертопруд, Е. С. Чертопруд, Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России

2/5 оформлено по ГОСТу!