

Московская школа на Юго-Западе №1543

Кафедра биологии

**Видовое разнообразие макрофитов
рыборазводческих прудов стационара
ИБВВ РАН «Сунога»**

Отчет о научно-исследовательской работе

Выполнили учащиеся 9-го «Б» класса:

Гуца Мария Юрьевна

Морозова Мария Алексеевна

Научный руководитель:

П. А. Волкова

Москва

2024

Введение

Пруд – искусственный водоём, созданный извлечением грунта, не имеющий связи с водотоком (Гарин, 2004). От других водных объектов пруды отличаются размером, глубиной, типом водоснабжения, использованием, географическим положением, формированием и качеством воды (Oertli et al., 2005). Очень многие факторы оказывают влияние на формирование флоры прудов, например, размер, солёность, pH. Флора прудов используется для оценки качества окружающей среды в близлежащих водоёмах – в целях биоиндикации (Rameshkumar et al., 2019).

В связи с развитием рыбоводства и сельского хозяйства пруды получают всё большее распространение (Гарин, 2004). Одними из лучших модельных объектов для исследования флоры являются рыбозаводские пруды на территории стационара "Сунога" ИБВВ РАН Ярославской области.

Данные пруды можно назвать модельными объектами, так как они используются для отдельной отрасли человеческой деятельности, находились вблизи и были легко доступны, а также они были исследованы ранее. Пруды были вырыты в начале 1960-х годов для разведения рыбы, что очень важно, так как видовое разнообразие формируется в зависимости от цели использования водоёма (Конотоп и др., 2023). Пруды можно разделить по размеру: маленькие (15×15м), средние (25×15м) и большие (30×55м).

В 2023 году начато исследование флоры прудов (Маликова и др., 2023). Они классифицировали пруды по размеру, закустаренности и наличию тростника. Была изучена зависимость числа видов водных растений в прудах от различных факторов (размера пруда, сливаемости, закустаренности). Также флористический состав прудов сравнили с показателями, полученными 20 лет назад Э.В. Гариным (2004). Маликова и др. (2023) и Э.В. Гарин выявили, что флористический состав в прудах случаен. Мы изучили видовой состав водных растений копаней, а также проверили, как меняется число видов в зависимости от размера пруда.



Рисунок 1. Спутниковый снимок исследованных экспериментальных прудов (google maps)

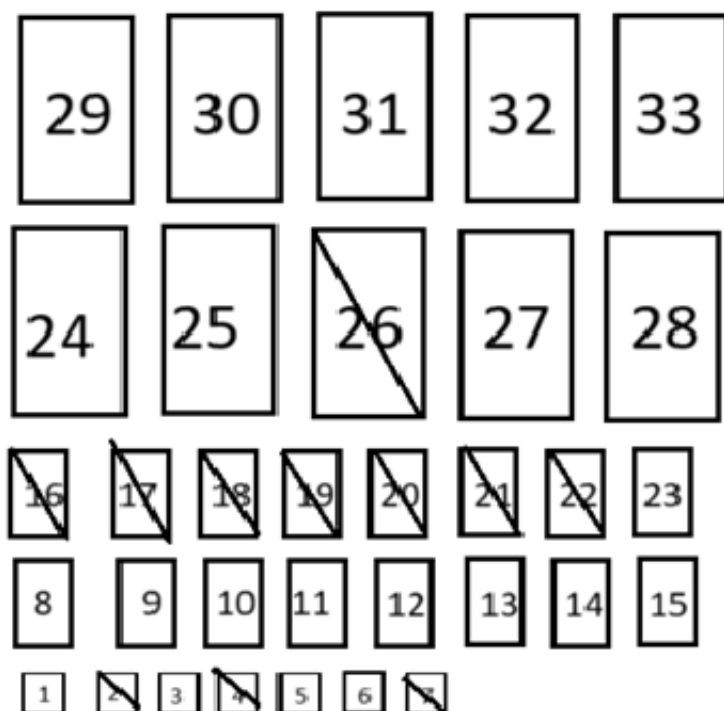


Рисунок 2. Схема расположения прудов (число – номер пруда). Диагональная линия – засохшие, не исследованные нами (их не наполняют летом)

Цель и задачи

Цель:

Изучение флоры водных сосудистых растений рыбопродуктивных прудов стационара «Сунога».

Задачи:

1. Описать флору в каждом пруду.
2. Сравнить флору прудов этого года с данными 2023 года.
3. Изучить зависимость числа видов от размера прудов.

Материалы и методы

Наша группа в составе четырех человек с 29.06.24 по 5.07.24 изучала флору прудов в окрестностях стационара “Сунога”.

Все пруды – искусственные рыбопродукционные водоемы института ИБВВ РАН имени Папанина. Всего на стационаре 56 прудов, 32 из которых были спущены, мы их не исследовали (рис. 1). Изученные пруды были трех размеров: малые 15х15 метров (5 прудов), средние 25х15 метров (9 прудов), большие 30х55 метров (10 прудов). Глубина разных прудов варьировала от 0,2 до 1,5 метров.

Вся группа подходит к пруду с южной или северной стороны. Называет виды, которые видны на его поверхности, и отмечает их в бланке. Один человек остаётся на берегу, а остальные в болотниках или забродниках спускаются в воду. Два человека, начиная с разных сторон, обходят пруд по всему периметру и называют знакомые растения человеку с бланком, а незнакомые собирают для последующего определения. Третий человек идёт по центру пруда и действует по такой же методике.

Также мы фотографировали пруды с северной и южной стороны.

Собранные незнакомые растения были определены с помощью пособий «Флора средней полосы европейской части России» (Маевский, 2014) и «Определитель сосудистых растений» (Губанов, 1995).

Статистическую обработку данных мы проводили в R (R Core Team, 2023).

Результаты

Мы исследовали 24 водоёма и нашли в них 29 видов водных растений (рис. 3, 4):

- В маленьких прудах было от 9 до 13 видов (среднее \pm стандартное отклонение: 10 ± 2);
- В средних от 8 до 13 (10 ± 2);
- В больших от 8 до 17 (13 ± 4).

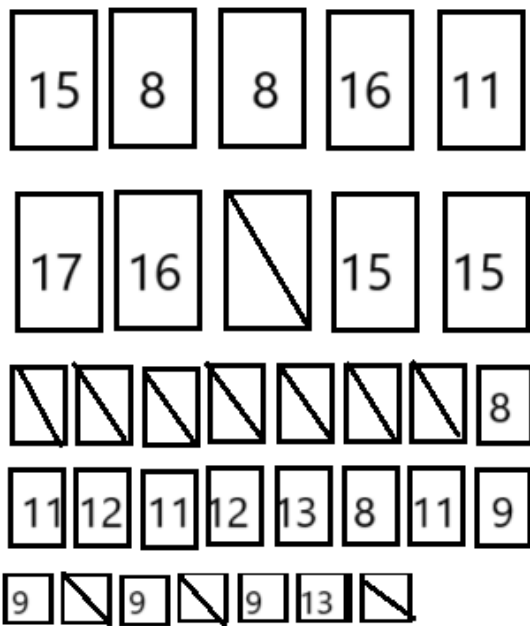


Рисунок 3. Число видов водных растений в каждом пруду.

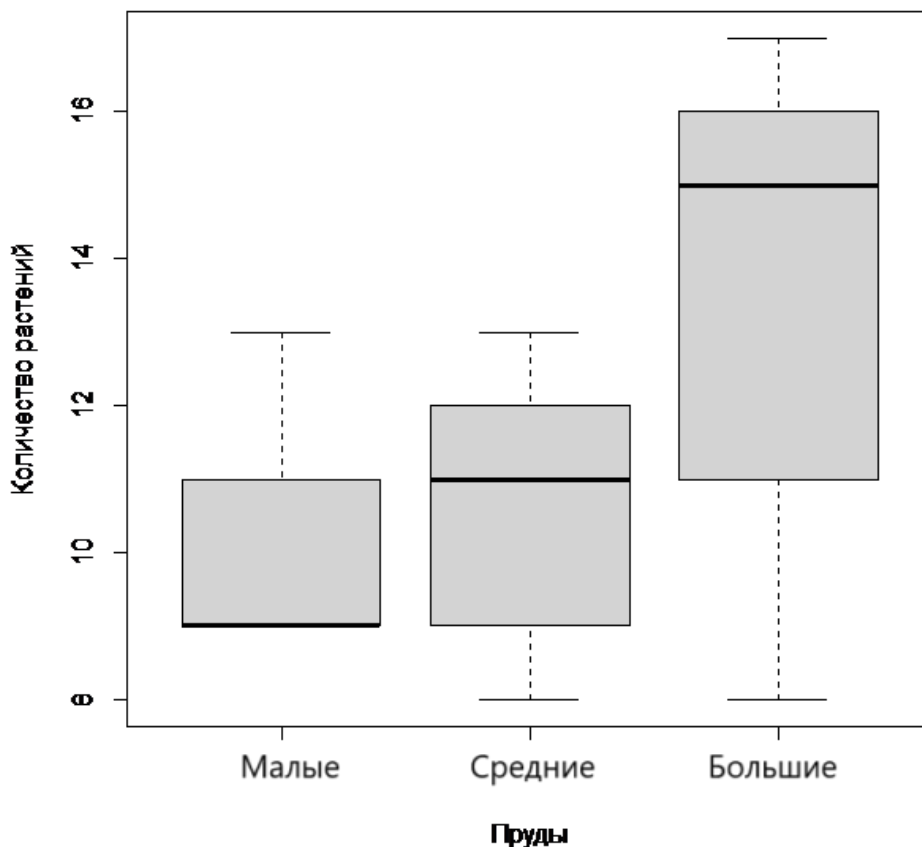


Рисунок 4. Изменчивость числа видов водных растений в прудах разных размеров. Прямоугольник – квартильный размах, линии – минимум и максимум. Черная толстая линия – медиана.

Мы нашли два вида, которые ранее не были отмечены в прудах северо-запада Ярославской области Маликовой и др. (2023): *Alisma gramineum*, *Potamogeton berchtoldii*.

Мы нашли один новый вид для прудов стационара «Сунога»: *Sparganium erectum*.

Мы не нашли два вида, отмеченные Маликовой и др. в 2023 году для прудов стационара «Сунога»: *Potamogeton pusillus*, *Callitriche hermaphroditica*, *Potamogeton x nitens*.

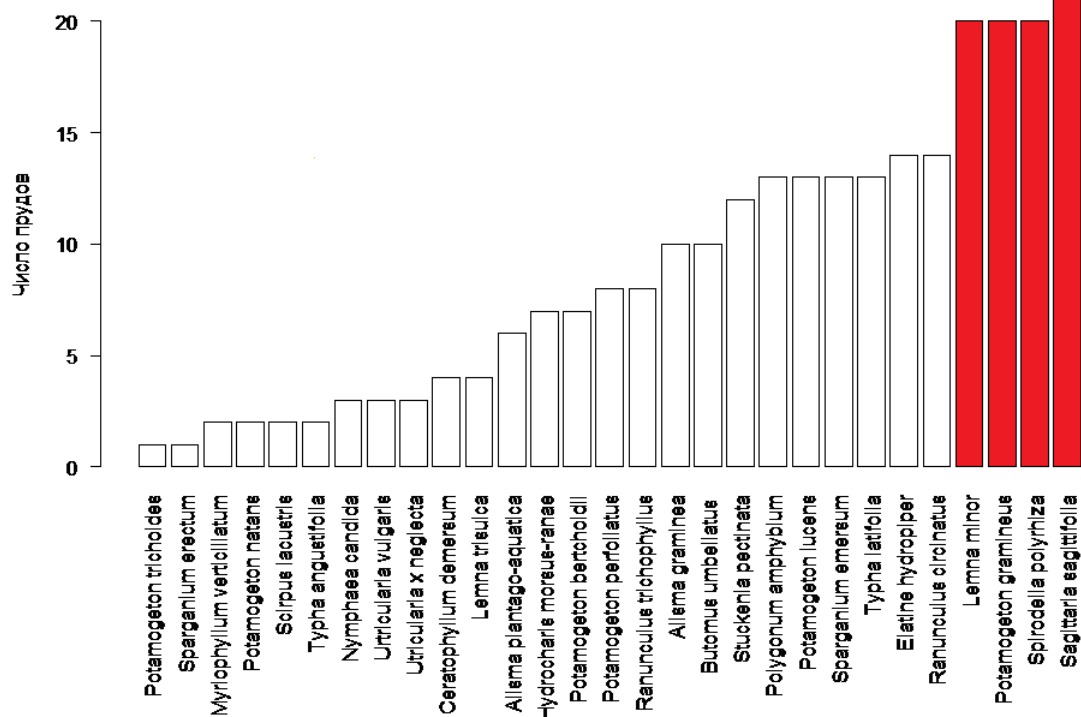


Рисунок 5. Число прудов, в которых встретился каждый вид
Красным цветом отмечены распространенные виды.

Мы нашли 4 распространенных вида. (рис.5).

Самыми часто встречаемыми видами оказались: *Lemna minor* (в 20 прудах), *Potamogeton gramineus* (в 20 прудах), *Sagittaria sagittifolia* (в 21 пруду), *Spirodella polyrhiza* (в 20 прудах).

Обсуждение

В этом году нам удалось найти новые виды и не нашли некоторые виды, отмеченные ранее. Данные результаты можно объяснить несколькими предположениями:

1. Возможно, мы или наши предшественники просто не заметили некоторые виды.
2. Исследование прошлого года проводилось в сентябре (другой вегетационный период), возможно, некоторые растения уже отцвели, и их сложно было определить.

3. Возможно, в связи с изменениями некоторых условий и факторов появились новые растения за этот год или исчезли некоторые старые.
4. Возможно, некоторые виды были принесены в данный биотоп животными (например: утками).

Мы нашли не замеченный нашими предшественниками *Alisma gramineum*, а в 2023 году была обнаружена *Alisma plantago-aquatica*. Данные виды различаются по строению цветков, но осенью, когда проводилось исследование 2023 года, цветков у растения уже не было. Эти два вида различаются и формой листьев, но у каждого вида существует изменчивость формы листьев (в зависимости от того, находятся ли они над или под водой), так что, возможно, в 2023 году *Alisma gramineum* не отличили от второго вида.

Различия трёх рдестов (*P. berchtoldii*, *P. pusillus*, *P. x nitens*) тоже не вполне ясные, так что тут тоже могла быть путаница.

Мы не нашли *Callitriche hermaphroditica*, возможно, этот вид пропал из прудов стационара Сунога.

Выводы

1. Мы нашли 29 видов водных сосудистых растений.
2. Мы нашли один впервые отмеченный на территории стационара «Сунога» вид - *Sparganium erectum*, также обнаружили, не найденный в 2023 году - *Alisma gramineum*, *Potamogeton berchtoldii*.
3. В малых, средних и больших прудах число видов достоверно не различается.

Благодарности

Мы благодарим администрацию Института биологии внутренних вод, в особенности Александра Витальевича Крылова, за возможность проведения исследований на территории стационара «Сунога». Сергея Менделевича Глаголева и Екатерину Викторовну Елисееву за организацию летней практики и возможность проводить исследования. Полину Андреевну Волкову за руководство и помощь в работе. Елизавету Константиновну Секретову за прекрасную рецензию. Анну Маликову за неоценимую помощь и предоставление данных. Марию Олеговну Иванову и Александру Кирину за помощь в сборе данных.

Литература

- Гарин Э.В. 2004. Флора и растительность копаней Ярославской области: Дис канд. биол. наук. Борок. 206 с.
- Губанов И. А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. 1995. Определитель сосудистых растений центра европейской России. 2-е изд., дополн. и перераб. – М.: Аргус – 560 с.
- Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 2014. 11-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК – 635с.
- Маликова А., Паленова У., Пашлова А., Хома К. 2023. Флора прудов стационара ИББВ РАН «Сунога» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://bioclass.ru/wp-content/uploads/2024/09/ponds_final.pdf.
- Конотоп Н.К., Виноградова Ю.С. 2023. К флоре искусственных водоемов Верхней Волги. — Фиторазнообразии Восточной Европы. 17(2): 36–48.
- Oertli B., Biggs J., Céréghino R., Grillas P., Joly P., Lachavanne J. 2005. Conservation and monitoring of pond biodiversity: introduction. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 15(6): 535–540.
- R Core Team. 2023. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Rameshkumar S., Radhakrishnan K., Aanand S., Rajaram R. 2019. Influence of physicochemical water quality on aquatic macrophyte diversity in seasonal wetlands. *Applied Water Science*. 9: 12.

