**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды «Открытие – 2030»**

**Динамика развития зоопланктона пойменного водоёма (сора) нижнего Иртыша и оценка качества воды**

**Номинация: Экологический мониторинг**

**Выполнила:**

**Булучевская Надежда Владимировна**

**ученица 9 класса,**

**МБУ ДО «Межшкольный учебный комбинат»**

**Об. «Юный ихтиолог»**

**Руководитель:**

**Степанова Ольга Владимировна**

**Педагог дополнительного образования**

**МБУ ДО «Межшкольный учебный комбинат»**

**Консультант:**

**Слепокурова Нина Афанасьевна**

**научный сотрудник Госрыбцентра**

**г. Ханты-Мансийск**

**2021г.**

**Динамика развития зоопланктона пойменного водоёма (сора) нижнего Иртыша**

**и оценка качества воды**

**Введение.**

Важнейшей гидрографической особенностью Оби и Иртыша является наличие обширнейшей поймы. Пойма — это места, заливаемые во время весеннего паводка. Пойменный водоём (сор) исследуемый нами, находится в черте города Ханты-Мансийска, в восточной его части и имеет культурно –бытовое назначение. В летнее время он используется для стихийного купания, зимой и летом для любительского лова рыбы. Кроме того, он населён большим количеством гидрофитов, водных беспозвоночных, которые могут служить индикаторами состояния водной среды.

Целью нашей работы было изучение динамики развития зоопланктона сора и определение сезонных колебаний качества воды.

Зоопланктон - это организмы толщи воды, которые являются естественным кормом для рыб, а также надежным индикатором состояния водной среды в естественных водоемах.

Данных по развитию зоопланктона в остаточных водоёмах низовий Иртыша очень мало, по исследуемому нами водоёму они отсутствуют [3,4 и др.].

**Задачи:**

**1.**Дать краткие гидрологические особенности водоёма.

**2.** Собрать пробы зоопланктона, ежемесячно с мая по октябрь.

**3.** Определить качественный и количественный состав зоопланктона.

**4.** Определить по составу организмов сезонные колебание качества воды в

водоёме.

***План научных исследований***

1. Предварительный этап: определение того, что необходимо знать об

исследуемой экологической проблеме. Выяснение местных экологических

проблем. Определение цели исследования и путей её решения.

2. Исследовательский этап: изучение состояния среды или предлагаемой

проблемы на практике, проведение полевых исследований, камеральная обработка взятых проб, работа с дополнительной литературой.

3. Заключительный этап. Оформление работы, презентации, выступление на конференции, обсуждение.

***Материал и методика***

Материал собирался юннатами СЮН. Пробы на соре в районе ВНСС брались на постоянной станции с мая по октябрь 2020 года. Всего было собранно-8 проб, 6-количественных и 2-качественных с измерением температуры воды. Зоопланктонные пробы собирались с помощью слива 50 литров воды через планктонную сеть Джеди, качественные - сачком [1]

Пробы фиксировались раствором формалина (4%). Обработка пробы проводилась с помощью микротехники и определителей на СЮН города Ханты-Мансийска.

Для определения численности зоопланктона в камере Богорова просчитывалось 3 мл, взятых из пробы. По осредненным данным находили число организмов в пробе, переводили на м3 воды по формуле:

X = n\*1000 ,

50

где n-средняя численность рачков в пробе. Массу организмов брали из литературы [5]

Индексы сапробности рассчитывали по численности организмов в пробе с использованием формулы Пантле и Букка в модификации Сладечека [2].

|  |
| --- |
| S =∑(s\*h) /∑ h |

Где S - индекс сапробности.

s – Показательный индекс для вида, взятый из литературы.

h – Численность вида.

Класс чистоты воды определялся по таблице:

***Шкала оценки качества вод***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель *сапробности* | *Воды* | *Класс* *чистоты* |
| 1 | очень чистые воды | I |
| 1,1-1,5 | чистые воды | II |
| 1,6-2,5 | умеренно загрязнённые воды | III |
| 2,6-3,5 | загрязнённые воды | IV |
| 3,6-4,0 | грязные воды | V |

**Результаты исследования:**

Пойменный водоём на протоке Горной (сор) находится в черте города, в восточной его части и образуется за счёт разлива мелких речек и ручьёв. (Прил.Рис.1,2) Большая часть акватории сора – мелководные участки (0,5-0,6 м), однако, по данным комплексного обследования юннатов в 2012г. на старом русле пр. Горной отмечаются глубины до 5.0 – 9.0 метров. Прибрежная зона и мелководья сильно заросли макрофитами. Из гидрофитов преобладают роголистник, стрелолист, частуха, большие акватории заняты рогозом, тростником. Дно покрыто крупно - детритным илом. Ихтиофауна представлена карасем, в последние годы в соре отмечается в большом количестве ротан, который стал объектом зимней рыбалки для жителей города. С весенним паводком, по словам рыбаков, в сор заходят на нагул и нерест щука, язь, елец, плотва, ерш.

За вегетационный сезон 2020г в зоопланктоне прибрежной зоны исследуемого водоёма определено 38 видов, в том числе 11видов коловраток, 20-кладоцер, 7- копепод (прил.1)

В мае при температуре 8 градусов отмечено 10 видов организмов зоопланктона. Доминировали в начале вегетационного сезона по количеству коловратки и циклопоиды (табл.1). Количественные показатели в мае наименьшие за весь период наблюдения. Средняя численность организмов составила 4,2 тыс. экз./м3 при биомассе 24,9 мг/м3 воды (табл.1).

**Таблица 1**

**Количественное развитие зоопланктона, 2020г.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы организмов | Май  т.экз./м³  мг/м³ | Июнь  т.экз./м³  мг/м³ | Июль т.экз./м³  мг/м³ | Август т.экз./м³  мг/м³ | Сентябрь т.экз./м³  мг/м³ | Октябрь т.экз./м³  мг/м³ |
| Rotatoria | 2.8  5.8 | 3.3  1.8 | 13.3  39.2 | 188.8  2795.2 | 19.5  256.2 | 21.6  127.4 |
| Cladocera | 0.4  11.1 | 11.0  114.2 | 17.0  723.6 | 7.0  206.7 | 3.8  162.7 | 5.2  212.0 |
| Copepoda | 1.0  8.0 | 11.0  278.0 | 40.0  270.6 | 66.6  591.1 | 75.0  1124.5 | 64.6  1240.5 |
| Всего: | 4.2  24.9 | 25.3  394.0 | 70.3  1033.4 | 262.4  3593.0 | 98.3  1543.4 | 91.4  1579.9 |
| t˚C: | 8.0 | 16 | 20,2 | 17 | 11 | 9.5 |
| К-во видов: | 10 | 13 | 15 | 20 | 17 | 12 |

Индекс сапробности вычисленный по индикаторным видам составил 1.67, что характеризует умеренное загрязнение – 3 класс.

С ростом температур в летние месяцы июне и июле (16 -20.20С) структурный состав зоопланктона меняется, растёт число теплолюбивых видов рачкового планктона и их количество (прил.2 Рис3,4). Преобладающими формами становятся ветвистоусые рачки р.р. Chydorus, Polyphemus. Среди копепод доминирует Diaptomus graciloides. По биомассе в это время доминируют кладоцеры, по численности копеподы. (прил.2) Индекс сапробности составил 1.61- 1.57, 2-ой класс – чистые воды. (табл.2)

В августе (температура 170 С) отмечаются наибольшие количественные показатели зоопланктона. Вспышка численности происходит за счёт массового развития коловраток, преимущественно крупной формы Asplanchna priodonta. Доля коловраток в общей численности и биомассе составляет свыше 70%. Индекс сапробности -1.53 – чистые воды.

В осенние месяцы в сентябре, октябре с понижением температуры воды(9,5-110С) зоопланктон стал менее разнообразен, он состоит в основном из копепод и коловраток. Преобладали среди коловраток- р.Asplanchna, Keratela cochlearis, среди копепод р. Diaptomus, Cyclops и их молодь. Индекс сапробности со спадом воды и обмелением составили 1.76 – 2.2 – умеренно загрязненные воды – 3 класс.

Таким образом в мае, когда температура еще низкая, число видов зоопланктона и численность минимальны. В летние месяцы с увеличением температуры воды наступает более интенсивное развитие зоопланктона – увеличивается число видов и плотность за счет теплолюбивых кладоцер. В осенние месяцы численность зоопланктона снижается, составляют его в основном копеподы и их молодь.

Индексы сапробности в течение вегетационного сезона также меняются. В начальный период паводка воды оценивались как умеренно загрязненные, в летние месяцы идет снижение индексов, что свидетельствует об очищении вод и осенью наблюдается новое повышение индексов. Уменьшение индексов в летние месяцы говорит о наличие процессов самоочищения в теплый период времени.

**Таблица 2**

Сезонные изменения индексов сапробности сора.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь |
| 1.66 | 1.61 | 1.57 | 1.53 | 1.76 | 2.2 |

**Использование результатов**

Данные проведенных исследований могут быть использованы при мониторинге окружающей среды природоохранными организациями.

**Выводы:**

**1.** Остаточный водоём поймы нижнего Иртыша мелководный, сильно заросший высшей водной растительностью, ихтиофауну составляют карась, ротан, язь, щука, окунь, а также населён множеством беспозвоночных.

**2.** Зоопланктон составляют 38 видов: коловраток – 11, - кладоцер- 20, копепод- 7

**3.** . В начале сезона, в мае число видов, численность и биомасса зоопланктона минимальны, составляют его в основном коловратки и копеподы.

**4.** В летние месяцы зоопланктон разнообразнее за счёт теплолюбивых кладоцер. Максимум в развитии зоопланктона отмечен в августе. Общая численность зоопланктона ровнялась 262,4 тыс.экз./м3, биомасса 3593,0 мг/м3.

**5.** В сентябре-октябре качественный состав и количество видов зоопланктона уменьшается, он состоит в основном из копепод и их молоди.

**6.**Качество воды, оцененное по индексам сапробности в течении вегетационного сезона, меняется от умеренного загрязнения до чистых вод в летний период. Осенью с убылью воды отмечается повышение индекса сапробности.

**Литература:**

**1.** Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. 1975. Наука, М.: 230 с.

**2.** Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. 1983. Гидрометеоиздат. Л :35-78с.

**3.** Салазкин А.А., Устеленцева Э.П. 1965. Зоопланктон пойменных водоёмов нижней Оби и низовьев Иртыша и некоторые особенности его развития. - Зоол. Ж.,. т.44,вып.6, 818-825с.

4.Петров И.Б. 1979. Обь – Иртышская пойма (типизация и качественная оценка земель) – Новосибирск: 134с.

**5.** Салазкин А.А., Слепокурова Н.А 1977. Средние веса и линейные размеры массовых видов планктонных ракообразных в озёрах Ханты-Мансийского округа. – В сб. Рыбное хозяйство Обь - Иртышского бассейна. Свердловск: 128-132с.

**Приложения**

**Сбор проб зоопланктона Рис.1**



**Рис.2**

**Пойменный водоём (сор) нижнего Иртыша**



**Приложение 1**

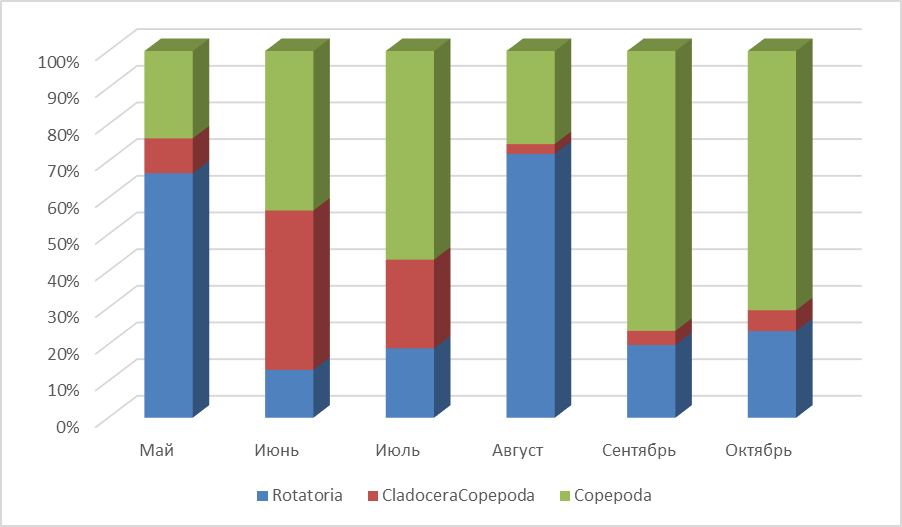
**КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ОРГАНИЗМОВ, 2020г.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ОРГАНИЗМЫ** | **Май** | **Июнь** | **Июль** | **Август** | **Сентябрь** | **Октябрь** |
| **Rotatoria** |  |  |  |  |  |  |
| Asplanchna priodonta | + |  |  | + | + | + |
| Brachionus calyciflorus | + |  |  |  |  |  |
| Conochilus unicornis |  |  |  |  | + |  |
| Euchlanis dilatata | + | + | + | + | + |  |
| Keratella quadrata |  |  |  | + |  |  |
| K cochlearis |  |  |  | + | + | + |
| Polyarthra vulgaris |  |  |  | + |  | + |
| Synchaeta pectinata | + |  |  | + |  |  |
| Lecana luna | + |  |  |  | + |  |
| Trichocerca parvula |  |  |  |  | + | + |
| Trichotria truncata |  | + |  |  |  |  |
| **Cladocera** |  |  |  |  |  |  |
| Alona affinis |  | + | + | + |  | + |
| A quadrangularis | + |  | + | + | + |  |
| Alonella nana |  |  | + | + | + |  |
| Acroperus harpae |  | + |  |  |  |  |
| Bosmina coregoni | + |  |  |  |  | + |
| Ceriodaphnia affinis | + |  |  |  | + | + |
| Chydorus sphaericus | + | + | + | + | + | + |
| Ch ovalis |  | + |  |  |  |  |
| Ch globosus |  |  | + |  |  |  |
| Daphnia longispina | + |  |  |  | + |  |
| Diaphanosoma brachyurum |  |  | + | + |  |  |
| Eurycercus lamellatus |  |  | + | + |  |  |
| Macrothrix hirsuticornis | + | + | + |  |  |  |
| Peracantha truncata |  | + | + |  | + |  |
| Pleuroxus uncinatus |  |  | + | + |  |  |
| Polyphemus pediculus |  | + |  |  |  |  |
| Scapholeberis mucronata |  | + | + |  |  |  |
| Sida crystallina |  |  | + | + | + |  |
| Simocephalus vetulus |  |  | + |  | + |  |
| **Copepoda** |  |  |  |  |  |  |
| Acantocyclops viridis |  | + |  | + | + | + |
| Ac vernalis |  |  | + | + | + |  |
| Cyclops strenus |  |  |  | + |  |  |
| C kolensis |  |  |  |  |  | + |
| Eudiaptomus gracilis |  | + | + | + |  | + |
| Eu bacillifer |  |  |  | + |  | + |
| Eu graciloides | + | + |  | + | + |  |
| Cyclops juv | + | + | + | + | + | + |
| Nauplii | + | + | + | + | + | + |

**Приложение 2**

**Рис.3**

**Соотношение основных групп зоопланктона**



**Рис.4**

**Зависимость численности зоопланктона от температур**

