

4. Ибрагимов, А. Т. Влияние экологических факторов при занятиях физической культурой и спортом / А. Т. Ибрагимов // Молодой ученый. – 2015. – №11. – С. 1884–1885.

5. Экологически обусловленные заболевания и физическая активность, О. В. Григорьева, канд. пед. наук, доцент, С. А. Полиевский, д-р мед. наук, профессор, С. Р. Карьянин, канд. пед. наук.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ *ALDROVANDA VESICULOSA* В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ

ECOLOGICAL FEATURES OF THE POPULATION *ALDROVANDA VESICULOSA* IN CONDITIONS OF URBANIZATION

Л. А. Кириченко, А. А. Волчек
L. A. Kirichenko, A. A. Volchak

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь
lakobrinetch@mail.ru

Brest State Technical University, Brest, Republic of Belarus
lakobrinetch@mail.ru

В работе представлены результаты гидроморфологических, гидрохимических, гидробиологических и биоценотических исследований пруда «Мухина яма» г. Жабинки Республики Беларусь. Проведена оценка влияния биогеохимических и почвенно-геохимических условий водосборов на качество воды пруда; установлены экологические условия существования популяции *Aldrovanda Vesiculosa* 2 категории охраны Красной Книги Республики Беларусь в условиях городской среды.

In the paper presents the results of the hydromorphological, the hydrochemical, the hydrobiological and of the biocenotic studies of the “Mukhina Yama” pond in Zhabinka, Republic of Belarus. The influence of the biogeochemical and soil-geochemical conditions of watersheds on the quality of pond water was assessed; the ecological conditions for the existence of the *Aldrovanda Vesiculosa* population of the 2nd category of protection of the Red Book Republic of Belarus in the urban environment have been established.

Ключевые слова: Альдрованда пузырчатая, Красная Книга Республики Беларусь, урбанизированный водоем, экологическое состояние.

Keywords: Aldrovanda Vesiculosa, Red Book Republic of Belarus, urbanized reservoir, ecological condition.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-180-183>

Введение. В 2020 – 2021 гг. при изучении экологического состояния водных объектов г. Жабинки Брестской области в пруду «Мухина яма» впервые была обнаружена популяция вида категории 2 природоохранной значимости Республики Беларусь насекомоядного водного растения семейства Росянковые – Альдрованды пузырчатой *Aldrovanda Vesiculosa*.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования является пруд «Мухина яма» расположенный в малодоступном месте г. Жабинка, в непосредственной близости от автодороги Р104 и р. Жабинка. Карта схема расположения пруда показана на рисунке 1. На пруд оказывается незначительная рекреационная нагрузка, он является объектом любительского рыболовства. Антропогенная нагрузка на водоем происходит в результате попадания ливневых стоков с автодорожной магистрали Р104 и ливневых стоков оборудованной автомобильной стоянки возле протестантского храма.

Изучение гидроморфологических характеристик водоемов проводилось полевыми методами и методами ГИС-картирования по следующим морфометрическим параметрам: максимальная длина (L), максимальная ширина (B), максимальная глубина (H), средняя глубина (h), площадь водного зеркала (A), прозрачность воды (P), длина береговой линии (L_b). На основе этих данных рассчитывались показатель удлиненности береговой линии L^* (формула 1) и степень развития береговой линии S (формула 2) [3, 4]:

$$L^* = \frac{L}{B}, \quad (1)$$

$$S = \frac{L}{2\pi \frac{\sqrt{A}}{\pi}}. \quad (2)$$

Отбор образцов воды, консервация и транспортировка для определения гидрохимических показателей проводились в соответствии с реестром методик химического анализа поверхностных и сточных вод Республики

Беларусь [1]. Отбор проб воды проводился стандартными методами с приповерхностной части водоема с глубины 0,3–0,5 м. Образцы транспортировали в лабораторию и хранили в холодильнике при 4°C в течение 24 ч. Анализ проб воды по гидрохимическим показателям проводили в течение суток с момента отбора стандартными методами.



Рис.1 – Схема месторасположения пруда «Мухина яма» г. Жабинка Брестской обл.

Анализ гидрохимических показателей качества воды водных объектов проводился следующими методами: водородный показатель pH потенциометрическим методом; удельная электропроводность кондуктометрическим методом; жесткость комплексонометрическим титрованием; содержание катионов кальция, магния, натрия, калия методом капельного электрофореза (или комплексонометрическим титрованием); химическое потребление кислорода ХПК методом окислительно-восстановительного титрования; растворенный кислород и БПК₅ (биохимическое потребление кислород после пяти суток инкубации) скляночным методом; содержание карбонатов и гидрокарбонатов потенциометрическим титрованием; содержание сульфатов турбидиметрическим определением (или капельным электрофорезом); содержание хлоридов методом капельного электрофореза (или осадительным титрованием нитратом серебра I); содержание фосфат-ионов, фосфора общего Робщ, нитритов, нитратов, ионов аммония, железа общего Fe общ фотометрическими методами; азот общий Нобщ титрованием по Кельдалю; тяжелые металлы (Zn, Cu, Pb, Cd) методом вольт-иммерсионной амперометрии; общая минерализация гравиметрическим методом; анионактивные поверхностно-активные вещества АПАВ и нефтепродукты люминесцентными методами.

Отбор образцов для исследования гидробиологических показателей экологического состояния водоемов проводился стандартными методами.

Видовой состав биоценозов водоемов определялись с помощью определителей птиц, рыб, млекопитающих, земноводных, членистоногих, ракообразных, простейших, водорослей, сосудистых растений.

Оценку качества воды водоемов по гидробиологическим показателям устанавливали микробиологическими способами и с помощью санитарно-показательных организмов.

Оценка уровня экологического состояния городского водоема проводилась согласно действующих в Республике Беларусь нормативных документов [2].

Результаты исследований. Пруд «Мухина яма» природно-антропогенного происхождения, образовался в годы ВОВ в результате взрыва авиационной бомбы. Морфометрические параметры водоема: максимальная длина 0,064 км, максимальная ширина 0,039 км, максимальная глубина 3,1 м, средняя глубина 1,6 м, площадь водного зеркала 0,002 км², прозрачность воды 1,5 м, длина береговой линии 0,25 км, коэффициент удлиненности 1,64, степень развития береговой линии 1,58 [3]. «Мухина яма» непроточный водоем с замедленным водообменом, котловина карстового типа, берега песчаные, склоны крутые, поросшие разнотравьем.

Гидрохимические характеристики воды водоема указаны в таблице 1. Схожие значения гидрохимических показателей в течение нескольких лет свидетельствуют о устойчивости экосистемы пруда. Однако некоторые показатели отличны от таковых для континентальных пресных водоемов. Так превышены показатели жесткости, вода в пруду жесткая, электропроводность воды (в норме 3–4 мS), бихроматная окисляемость (ХПК), содержание соединений кальция, железа, хлоридов, сульфатов.

Таблица 1 – Основные гидрохимические показатели качества воды пруда «Мухина яма»

Показатель	2020 г.	2021 г.
pH	7,73	7,65
Электропроводность, мS	8,50	8,70
Жесткость, мг-экв/дм ³	9,40	6,58
ХПК, мг/дм ³	18,40	19,65
Растворенный кислород, мг/дм ³	8,70	6,75
БПК ₅ , мг/дм ³	1,29	5,25
Ca ²⁺ , мг/дм ³	152,30	115,73
Mg ²⁺ , мг/дм ³	21,88	9,82
Na ⁺ , мг/дм ³	41,72	120,87
Fe _{общ} , мг/дм ³	2,10	2,15
HCO ₃ ⁻ , мг/дм ³	268,40	285,94
Cl ⁻ , мг/дм ³	186,38	180,16
SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	308,28	308,3
PO ₄ ³⁻ , мг/дм ³	0,0015	0,062
P _{мин} , мг/дм ³	0,0005	0,020
NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	–	0,16
NO ₂ ⁻ , мг/дм ³	–	0,00
NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	–	0,41
N _{мин} , мг/дм ³	–	0,36
СПАВ анионакт., мг/дм ³	0,16	0,11
Общая минерализация, мг/дм ³	846	878
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,12	0,09

Так по составу вода в водоеме характеризуется как кальциево – натриевая хлоридно – сульфатная. Вода в пруду слабоминерализованная, однако характеризуется повышенным солесодержанием. Повышенные показатели ХПК и БПК₅ характеризуют наличие органических веществ в водоеме.

Экосистема пруда представлена такими макрофитами как водокрас обыкновенный, пузырчатка обыкновенная, ряска тройчатая, роголистник полупогруженный, рдест нитевидный, сальвиния плавающая (4 категория охраны Красной книги Беларуси), альдрованда пузырчатая (2 категория охраны, рисунок 2), кубышка желтая, тростник обыкновенный, рогоз узколистный, камыш озерный, ситник жабий. Животный мир представлен лягушкой озерной, клопом красным, физой пузырчатой. Ихиофауна представлена карасем, ерцом, окунем, плотвой щукой и др.



Рисунок 2 – Сальвиния плавающая и Альдрованда пузырчатая среди Водокраса обыкновенного

Гидробиологическое состояние пруда «Мухина яма» определялось по санитарно-показательным макрофитам. Установлено, что водоем загрязнен органическими веществами и тяжелыми металлами. Наблюдаются признаки эвтрофирования водоема.

Заключение. Оптимальными условиями обитания *Aldrovanda Vesiculosa* в городских водоемах можно назвать следующие:

1. Труднодоступность, низкий рекреационный потенциал (крутье, высокие берега, большая степень зарастания прибрежной зоны);
2. Вода в водоеме характеризуется как жесткая, с повышенным солесодержанием и высокой концентрацией хлоридов, сульфатов и солей тяжелых металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волчек, А. А. Водные ресурсы Беларуси и их прогноз с учетом изменений климата / А. А. Волчек, В. Н. Корнеев – Минск : Альтернатива, 2017. – 239 с.
2. Кириченко, Л. А. Состояние экологического статуса водоемов бассейна реки Западный Буг / Л. А. Кириченко // Вестник Брестского государственного технического университета. Серия: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2019. – № 2. – С. 78–81.
3. Ecological condition of water bodies of the south-west of Belarus in spring 2020. Larysa Kirichenko, Aliaksandr Volchak and Anna Golovach. E3S Web Conf., 212 (2020) 01007. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021201007>

ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА БЫСТРОРАСТУЩИХ ДРЕВЕСНЫХ КУЛЬТУР В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ASSESSMENT OF THE CONSERVATION POTENTIAL OF FAST-GROWING TREE CROPS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

В. Н. Копиця^{1,2}, О. И. Родькин³

V. N. Kapitsa^{1,2}, O. I. Rodzkin³

¹Белорусский государственный университет, БГУ

²Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
v_kapitsa@iseu.by

³Учреждение образования «Белорусский Национальный Технический Университет» Минск, Беларусь

¹Belarusian State University, BSU

*²International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus*

³Belarus National Technical University Minsk, Republic of Belarus

Быстрорастущие древесные культуры семейства Ивовые (Salicaceae) получают большое распространение на плантациях Мира. В Европе и США они используются на энергетические цели, а также находят применение и в других целях. В представленной работе дана оценка природоохранному потенциалу ивы и тополя в у и перспективам их использования в хозяйственных целях в условиях Республики Беларусь. Рассмотрены экологические ниши ивы и тополя, на основании чего проанализированы перспективы распространения этих культур в условиях изменения климата.

Fast-growing tree crops of the Willow family (Salicaceae) are widely spread on the plantations of the World. In Europe and the USA, they are used for energy purposes, and others. In this work, it was made the assessment of the conservation potential of willow and poplar, the prospects for their use for economic purposes the Republic of Belarus. The ecological niches of willow and poplar are considered, on the basis on which the prospects for the distribution of these crops under the conditions of climate change are analyzed.

Ключевые слова: ива, тополь, Salicaceae, Salix, возобновляемые источники энергии, деградация окружающей среды, изменение климата, биомасса, загрязнение почвы, фиторемедиация, экология растений

Keywords: poplar, willow, Salicaceae, Salix, biomass, climate change, SCR, soil pollution, environmental degradation, phytoremediation, erosion control, plant ecology.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-183-186>