

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТОМСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**Природопользование и охрана природы:
Охрана памятников природы,
биологического и ландшафтного
разнообразия Томского Приобья
и других регионов России**

**Материалы IX Всероссийской с международным участием
научно-практической конференции**

Томск, 21–23 апреля 2020 г.

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

и биомассы за 2 года исследования, установлено, что численность возрастает из-за поступления органических веществ в водные экосистемы. Биомасса в 2019 г. в некоторых точках увеличена по сравнению с 2018 годом, что связано в большей степени с широким распространением двустворчатых и брюхоногих моллюсков, которые имеют наибольшую биомассу. Средняя численность организмов преобладает в группе «участки рек со средним течением» и составляет 145 (экз./м²). Наименьшая численность наблюдается в группах: «участки рек с относительно быстрым течением» – 104 (экз./м²), а также «участки рек с зоогенной трансформацией» – 101 (экз./м²). В каждой группе исследований доминирующее положение занимает класс Insecta (28 видов за период исследования). Изучение трофической структуры показало, что наибольшее количество видов относится к активным хищникам. Нарушений видового состава и трофической структуры нет, так как процент хищников не превышает процентное соотношение других типов трофической структуры.

Литература

1. Биоиндикация водных экосистем : учеб.-метод. пособие / сост. М.В. Сиротина, Л.В. Мурадова, И.Г. Криницын, Г.А. Семенова. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2018. 224 с.
2. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 2: Зообентос / под ред. В.Р. Алексеева и С.Я. Цалолихина. М. ; СПб. : Товарищество научных изданий КМК, 2016. 457 с., ил., 6 с., 18 цв. вкл.
3. Перцева Е.В., Бурлака Г.А. Определитель макрозообентоса пресных водоемов : учеб.-метод. пособие. Самара : РИЦ СГСХА, 2012. 270 с.
4. Шалапенко Е.С., Мелешко Ж.Е. Краткий определитель водных беспозвоночных животных : учеб. пособие. Мн. : БГУ, 2005. 243 с.
5. Государственный природный заповедник «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына. URL: <https://kologrivskiy-les.ru/>

DOI: 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-44

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ У НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОГО ПАРКА «СИБИРСКИЕ УВАЛЫ» QUANTITATIVE CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN SOME PLANTS OF NATURAL PARK «SIBERIAN UVALY»

И.В. Кравченко, Г.М. Кукуричкин, Н.В. Наконечный
I.V. Kravchenko, G.M. Kukurichkin, N.V. Nakonechniy
Сургутский государственный университет, г. Сургут
kravinessa@mail.ru, lesnik72@mail.ru, yyd@list.ru

Рассмотрены закономерности накопления фотосинтетических пигментов (хлорофиллов, каротиноидов и показателей флавоноидных соединений) у растений, произрастающих на территории базы «Глубокий Сабун» природного парка «Сибирские Увалы», с целью эколого-биохимической оценки состояния наиболее значимых видов растений.

Regularities of photosynthetic pigments accumulation (chlorophylls, carotenoids, and flavonoid compounds) in plants growing on the territory of the «Deep Sabun» base of the «Siberian Uvaly» Natural Park have been analyzed to evaluate the ecological and biochemical status of the most significant plant species.

Ключевые слова: хлорофиллы, флавоноиды, каротиноиды, пигменты, природный парк «Сибирские Увалы».
Keywords: chlorophylls, flavonoids, carotenoids, pigments, natural park «Siberian Uvaly».

В настоящее время интенсивного экономического развития особо остро стоит проблема взаимоотношений между обществом и окружающей природной средой [1]. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) имеют большое значение в сохранении биологического

и ландшафтного разнообразия, а также эти территории важны как примеры экосистем с минимальной антропогенной нагрузкой [2–3]. Многие исследования опираются на данные, полученные на территориях ООПТ, принимая их за эталонные или контрольные показатели при мониторинге территорий с различными уровнями антропогенной нагрузки. Таким образом, исследования, связанные с определением контрольных показателей чистых, эталонных территорий являются довольно актуальными.

Цель исследования – изучение закономерностей накопления фотосинтетических пигментов в листьях некоторых растений природного парка «Сибирские Увалы» в районе базы «Глубокий Сабун». **В задачи исследования входило:** определение количественного содержания пигментов фотосинтеза (хлорофиллов, каротиноидов, флавоноидов) в растительных образцах.

Содержание фотосинтетических пигментов в листьях растений, а также их соотношения часто используются для оценки физиологического состояния растений в необычных условиях существования (интродукция, техногенное воздействие на окружающую среду). При этом полученные результаты могут быть использованы как эталонные данные для сравнительного анализа.

Методы и материалы. Анализ содержания хлорофиллов *a* и *b*, каротиноидов и показателей суммы флавоноидных соединений определяли спектрофотометрическим методом. Оптическую плотность растительного экстракта определяли при разных длинах волн: 665 нм (хлорофилл *a*), 649 нм (хлорофилл *b*), 470 нм (каротиноиды), 410 нм (флавоноиды) [4].

Сбор растений производился летом 2018 г. в районе базы «Глубокий Сабун» природного парка «Сибирские Увалы» (ПП «Сибирские Увалы») методом конверта. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью стандартных методов.

Участок расположен в северной части среднетаежной подзоны. Координаты: 62°26'20" с.ш., 81°40'45" в.д. Река Глубокий Сабун прорезает и перемывает толщу зандровых отложений Тазовского оледенения, чем объясняется песчаный, относительно бедный состав аллювиальных почв. Пойма лесная. В прирусловой зоне располагаются кустарниковые заросли (*Salix dasyclados*, *S. viminalis*) и небольшие луговины злаково-разнотравные (*Calamagrostis epigeios*, *Hieracium umbellatum*) и высокотравные (*Senecio nemorensis*, *Cacalia hastata*, *Solidago virgaurea* и др.).

В центральной зоне поймы преобладают краткопоямные лиственнично-темнохвойные и сосновые мелкотравно-зеленомошные леса (*Pyrola rotundifolia*, *Orthilia secunda*, *Majanthemum bifolium*, *Trientalis europaea*, *Linnaea borealis*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*), на повышенных элементах рельефа с брусникой (*Vaccinium vitis-idaea*), на понижениях, на участках отложения мелкодисперсного аллювия – с кислицей (*Oxalis acetosella*), хвощем (*Equisetum pratense*) и княжиком (*Atragene sibirica*); широко распространены старичные озера разной степени зарастания. В притеррасной зоне обычны переходные болота и заболоченные леса разных типов. Территория исследований практически не подвержена антропогенному воздействию. Единственным существенным фактором нарушения почвенно-растительного покрова являются периодически возникающие лесные пожары.

Полученные результаты. Проведённые анализы показали наличие видовых различий в содержании как пигментов фотосинтеза, так и флавоноидных соединений.

Наибольшим содержанием общего хлорофилла отличались растения *Rosa acicularis* L. (5,57±0,01 мг/г), *Vaccinium myrtillus* L. (5,17±0,05 мг/г), кроме того, содержание основного пигмента фотосинтеза – хлорофилла *a* и вспомогательных пигментов – хлорофилла *b* и каротиноидов также имело высокие показатели (табл. 1).

**Содержание фотосинтетических пигментов в листьях растений ИП «Сибирские Увалы»
(база «Глубокий Сабун»)**

Название растения	Хлорофилл <i>a</i> , мг/г (M±m)	Хлорофилл <i>b</i> , мг/г (M±m)	Хлорофилл общий (<i>a+b</i>), мг/г (M±m)	Каротиноиды, мг/г (M±m)	Флавоноиды, мг/100г (M±m)
<i>Abies sibirica</i>	1,3±0,06	0,60±0,01	1,90±0,06	0,19±0,01	1,49±0,02
<i>Betula pubescens</i>	2,30±0,01	1,22±0,01	3,52±0,02	0,31±0,01	7,32±0,07
<i>Equisetum sylvaticum</i>	2,26±0,06	1,27±0,01	3,53±0,05	0,32±0,01	1,53±0,06
<i>Larix sibirica</i>	1,72±0,01	0,83±0,01	2,55±0,02	0,39±0,01	3,06±0,04
<i>Ledum palustre</i>	0,93±0,01	0,39±0,02	1,32±0,02	0,2±0,01	7,41±0,07
<i>Picea obovata</i>	1,03±0,01	0,44±0,01	1,47±0,01	0,24±0,01	7,33±0,1
<i>Pinus sibirica</i>	1,01±0,01	0,47±0,01	1,48±0,01	0,22±0,01	1,66±0,04
<i>Rosa acicularis</i>	3,76±0,01	1,81±0,01	5,57±0,01	0,45±0,01	5,01±0,05
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3,41±0,06	1,76±0,01	5,17±0,05	0,46±0,01	2,82±0,07
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0,97±0,01	0,38±0,01	1,35±0,02	0,23±0,01	4,48±0,2

Самым низким содержанием фотосинтетических пигментов из исследованных растений отличались кустарнички *Ledum palustre* и *Vaccinium vitis-idaea*. Хвойные деревья также имели низкие значения содержания хлорофиллов и каротиноидов (табл. 1).

Другое распределение показателей наблюдается при сравнительном анализе содержания флавоноидных соединений в листьях исследованных растений. Ряд убывания количественного содержания флавоноидных соединений в листьях растений выглядит следующим образом:

Ledum palustre – *Picea obovata* – *Betula pubescens* – *Rosa acicularis* – *Vaccinium vitis-idaea* – *Larix sibirica* – *Vaccinium myrtillus* – *Pinus sibirica* – *Equisetum sylvaticum* – *Abies sibirica* (табл. 1).

Важными диагностическими маркерами физиологического состояния растений являются соотношение содержания хлорофиллов *a* / *b* ($C_{a/b}$) и соотношение содержания общего хлорофилла к содержанию каротиноидов ($C_{(a+b)/car}$). Значительное варьирование этих показателей у растений загрязненных местообитаний может служить неблагоприятным признаком. Данные по этим показателям представлены в табл. 2.

Соотношения содержания хлорофиллов *a* / *b*, общего хлорофилла к содержанию каротиноидов

Название растения	$C_{a/b}$	$C_{(a+b)/car}$
<i>Abies sibirica</i>	2,17	10,00
<i>Betula pubescens</i>	1,89	11,35
<i>Equisetum sylvaticum</i>	1,78	11,03
<i>Larix sibirica</i>	2,07	6,54
<i>Ledum palustre</i>	2,38	6,60
<i>Picea obovata</i>	2,34	6,13
<i>Pinus sibirica</i>	2,15	6,73
<i>Rosa acicularis</i>	2,08	12,38
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1,94	11,24
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2,55	5,87

Заключение. Полученные данные могут быть использованы для сравнения с аналогичными показателями у растений, произрастающих в условиях интродукции, а также на территориях с различной степенью антропогенной нагрузки.

Литература

1. О концепции экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на период до 2030 года (с изменениями на: 10.11.2017 г.). Правительство Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Распоряжение от 10 апреля 2007 года N 110-рп. URL: <http://docs.cntd.ru/document/991019055>
2. Акоюн Э.К. Научно-исследовательские работы на особо охраняемых природных территориях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: ключевые направления, летопись природы // Современное состояние и перспектива развития сети особо охраняемых природных территорий в промышленно развитых регионах : материалы межрегион. конф., посвященной 20-летию природного парка «Нумто» : сборник науч. статей. 2017. С. 10–14.
3. Уханов В.П., Хамитова С.М., Авдеев Ю.М. Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 10 (121). С. 66–71.
4. Русак С.Н., Кравченко И.В., Филимонова М.В., Башкатова Ю.В. Экологическая биохимия растений: химические и биохимические методы анализа : метод. рекомендации. Сургут : ИЦ СурГУ, 2012. 24 с.

DOI: 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-45

СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ ВЕРХНЕ-ТАЗОВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ 2019 ГОДА THE CONDITION OF SOME WATER OBJECTS OF THE STATE RESERVE «VERKHNE-TAZOVSKY», RESULTS OF THE 2019 RESEARCH

А.С. Красненко, А.С. Печкин
A.S. Krasnenko, A.S. Pechkin

Научный центр изучения Арктики, г. Надым
aleks-krasnenko@yandex.ru, a.pechkin.ncia@gmail.com

В работе рассматривается экологическое состояние некоторых водных объектов Верхне-Тазовского государственного заповедника как фоновых водоемов и водотоков северо-таежной зоны для развития системы мониторинга на территории ЯНАО.

The paper considers the ecological state of some water bodies of the Verkhne-Tazovsky state reserve, their ecological state as background reservoirs and watercourses of the North taiga zone for the development of the monitoring system on the territory of the Yamal-Nenets Autonomous district.

Ключевые слова: Верхне-Тазовский заповедник, макрозообентос, биоиндикация, гидробиология.

Keywords: Verkhne-Tazovsky nature reserve, macrozoobenthos, bioindication, Hydrobiology.

Активное освоение месторождений углеводородного сырья, доразведка и освоение новых территорий добычи в ЯНАО диктует необходимость экологического мониторинга, направленного на контроль влияния деятельности человека на среду обитания. Одним из компонентов подобного мониторинга является получение данных с территорий, как ненарушенных, так и подвергающихся антропогенному воздействию.

Цель проводимой работы заключалась в составлении представления о современном состоянии гидробионтов водоемов и водотоков на территории части Верхне-Тазовского государственного природного заповедника.

Для оценки текущего состояния гидробионтов и контроля изменений, происходящих в результате различной деятельности человека, использовались методы биондикации, объектами которой в 2019 г. стали представители донных беспозвоночных (зообентоса).