

Биологический факультет



МАТЕРИАЛЫ

**XIX научной конференции
аспирантов, магистрантов и студентов
апрель 2021 года**

ТВЕРЬ 2021

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»
Биологический факультет

МАТЕРИАЛЫ

**XIX научной конференции
аспирантов, магистрантов и студентов
апрель 2021 года
г. Тверь**

Текстовое электронное издание

ТВЕРЬ 2021

УДК 57(082)
ББК Е.я 431
М34

Ответственные за выпуск:

профессор, кандидат биологических наук
доцент, кандидат биологических наук

А.Ф. Мейсуро́ва
С.А. Ива́нова

М34 **Материалы XIX научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2021 года.** – Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2021. – 147 с. – Текстовое электронное издание.

В сборнике представлены материалы докладов ежегодной научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов, проходящей на биологическом факультете. Доклады сгруппированы по секциям.

Материалы сборника могут представлять интерес для специалистов в области биологии, экологии и медицины.

ISBN 978-5-7609-1637-2

**АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛУННИКА ОЖИВАЮЩЕГО
(*LUNARIA REDIVIVA* L., СЕМ. *BRASSICACEAE* BURNETT)**

К роду лунник относятся два вида: лунник оживающий (*Lunaria rediviva* L.) и лунник однолетний (*Lunaria annua* L.). Лунник оживающий – третичный реликт широколиственных лесов, в нашей флоре сравнительно редок и является охраняемым растением. Это короткокорневищный многолетник с полурозеточными побегами, развивающимися по озимому типу. Лунник однолетний выращивается в культуре, в дикой флоре не встречается. Несмотря на свое название, это двулетнее растение с полурозеточными побегами.

При характеристике этих видов, вроде бы широко известных, во многих работах встречаются неточности. Чаще всего обсуждаются особенности ценопопуляций [3], морфологические особенности видов, преимущественно *L. annua*, атомической структуре уделяется недостаточно внимания [1, 2]. Мы проанализировали анатомическую структуру осевых органов лунника оживающего. Наши наблюдения показали, что главный корень, как и у большинства крестоцветных, имеет диархную структуру. Отмирает он достаточно рано: в зависимости от условий произрастания на 3–5 год, заменяясь системой придаточных корней, формирующихся на корневище (рис. 1).

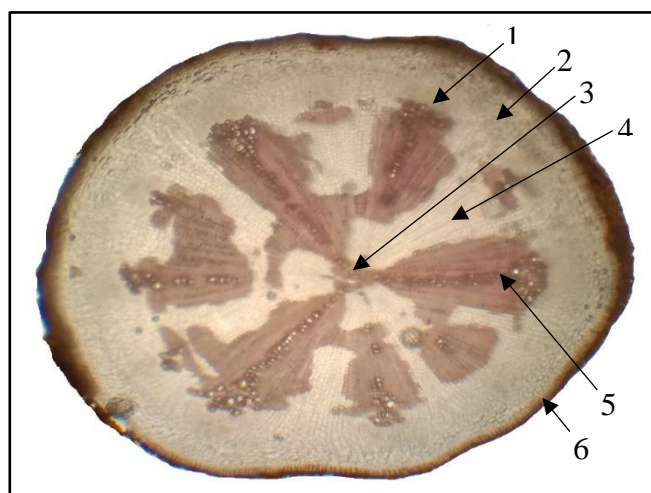


Рис. 1. Поперечный срез придаточного корня лунника оживающего:
1 – камбиальная зона; 2 – вторичная кора (зона вторичной флоэмы); 3 – первичная ксилемы; 4 – первичный радиальный луч; 5 – вторичная ксилема; 6 – перидерма

Несмотря на небольшой диаметр, придаточные корни сильно паренхиматизированы, хорошо выражены первичные и вторичные радиальные лучи. В первичной структуре корни триархные, метаксилема доходит до центра. Вторичная ксилема располагается узкими тяжами, рядом с сосудами – одревесневшая ксилемная паренхима. Вторичная кора хорошо выражена, ситовидные элементы не отличаются от флоэмной паренхимы. Корень покрыт типичной перидермой.

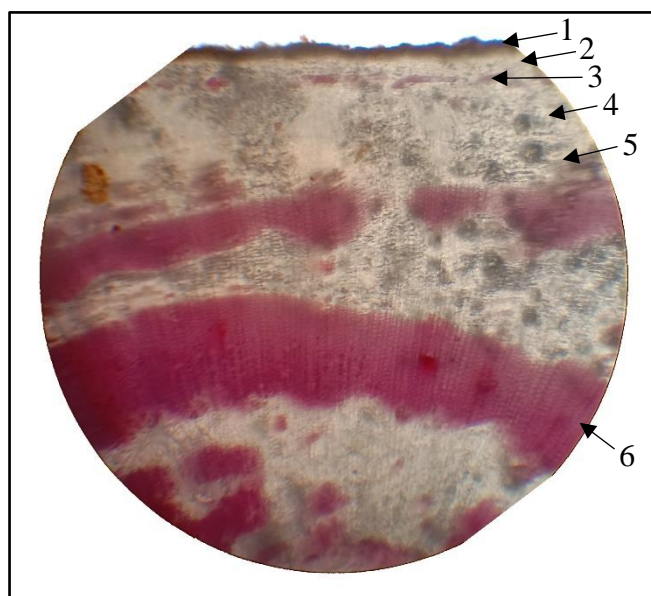


Рис. 2. Часть поперечного среза корневища лунника оживающего:
1 – перидерма; 2 – первичная кора; 3 – первичные флоэмные волокна; 4 – вторичная флоэма; 5 – камбиальная зона; 6 – кольцо ксилемной зоны

Анализируя анатомические особенности корневища (рис. 2), можно отметить достаточно хорошо выраженную паренхиматизацию во флоэмной и ксилемной зонах. В зоне протофлоэмы формируются склеренхимные волокна. Отдельные волокна склеренхимы встречаются и во вторичной флоэме. В ксилемной зоне сплошные кольца одревеснения соответствуют формированию цветonoсных побегов. Камбий работает периодически, можно определить число годичных колец. Сердцевина хорошо выражена. На рис. 3 показан внешний вид корневища, соответствующий стареющему генеративному состоянию (g_3). Цветonoсный побег нами рассмотрен только в основании (рис. 4). Формируется сплошное кольцо проводящих пучков за счет работы камбия. Первичная структура была пучковой. Первичным проводящим пучкам соответствуют островки протофлоэмных волокон. Согласно литературным данным [2], эндодерма представлена крахмалоносным влагалищем. Сердцевина хорошо выражена, сердцевинная полость отсутствует.



Рис. 3. Внешний вид растения лунника оживающего (в октябре)

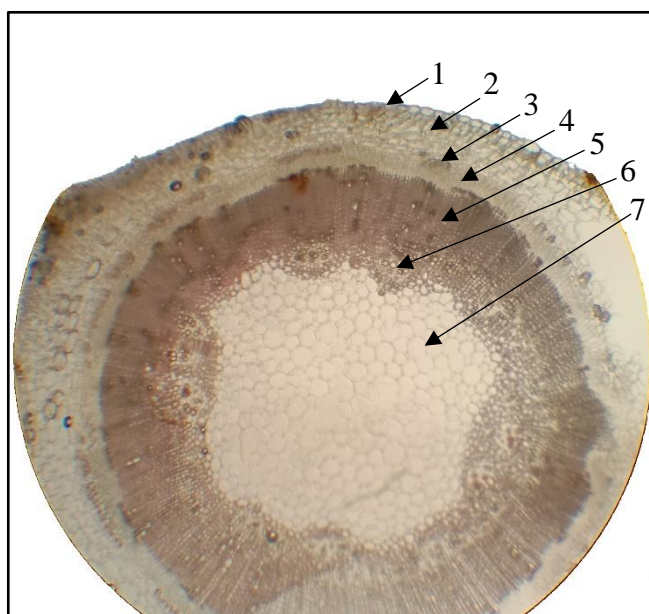


Рис. 4. Поперечный срез в основании цветоносного побега лунника оживающего:
1 – эпидерма; 2 – пластинчатая колленхима; 3 – протофлоэмные волокна; 4 – вторичная флоэма; 5 – вторичная ксилема; 6 – первичная ксилема; 7 – сердцевина

Таким образом, анатомическая структура корня и цветоноса лунника соответствует особенностям растений этого семейства. Одревеснение колец в корневище объясняется тратой питательных веществ паренхимными клетками на образование цветоносных побегов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

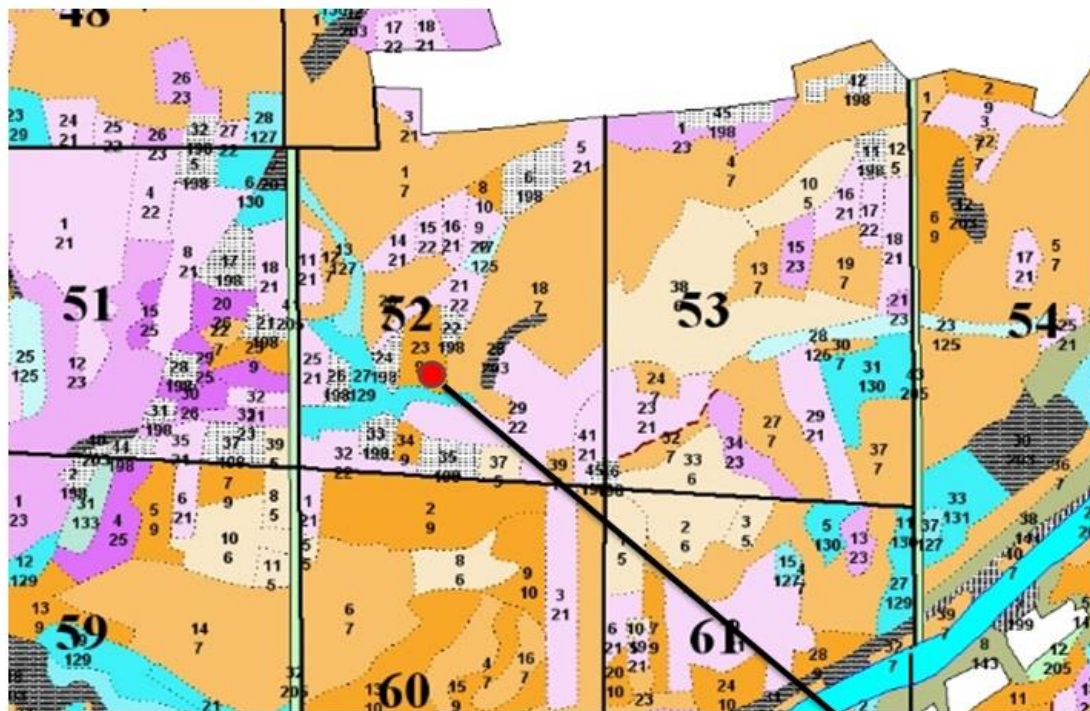
1. Бойкая Е.А., Лях В.А., Тигова А.В., Яремчук М.В. Анатомическое строение корневой системы растений рода *Lunaria* // Вестник Запорожского национального университета. – 2011. – № 2. – С. 5–10.
2. Дроздова И.Л., Трембала Я.С., Минакова Е.И. Анатомическое строение вегетативных органов лунника однолетнего (*Lunaria annua* L.) // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2019. – № 1. – С. 124–131.
3. Марков М.В. Мониторинг популяций лунника оживающего // Вестник ТвГУ. Сер. «География и геоэкология». – 2011. – Вып. 1(9). – № 10. – С. 68–89.

Е.Р. ДОБРЫНИНА, Л.В. ЗУЕВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ГИЛ НА ТЕРРИТОРИИ ГКУ «КАШИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА» ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Одним из методов изучения лесов в мировой практике является их инвентаризация. Инвентаризация леса – это очень сложный процесс сбора данных измерений в лесу, его анализа и суммирования этих данных в статистические показатели, выявление их возможных ошибок и предоставления органам управления лесами этой информации.

В России фоново используется система сплошной инвентаризации лесов при лесоустройстве (Лесохозяйственный..., 2018). Лесоустройство признано наиболее эффективной системой оценки лесов, однако, оно является экономически затратным и периодическим, что не позволяет в ограниченные сроки дать оценку лесным ресурсам, эффективности проведенных лесохозяйственных мероприятий на больших территориях, своевременно выявлять и прогнозировать возможные изменения в лесном фонде. Решение данной проблемы возможно с помощью ГИЛ. Это сократит сроки получения сведений для органов управления лесами в межревизионный период лесоустройства и позволит сделать процесс инвентаризации более экономичным.



Пробная площадь

Рис.1. Размещенная пробная площадь на территории
Воронцовского участкового лесничества

Государственная инвентаризация лесов (ГИЛ) – это долгосрочная задача, направленная на получение статистически обоснованной информации о состоянии и развитии лесов России, для информационного обеспечения управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, а также в области государственного лесного контроля и надзора.

Оценка количественных и качественных показателей лесных ресурсов и состояния лесов является важной информационной системой для обеспечения государственных интересов в области управления лесами, включая их охрану и рациональное использование.

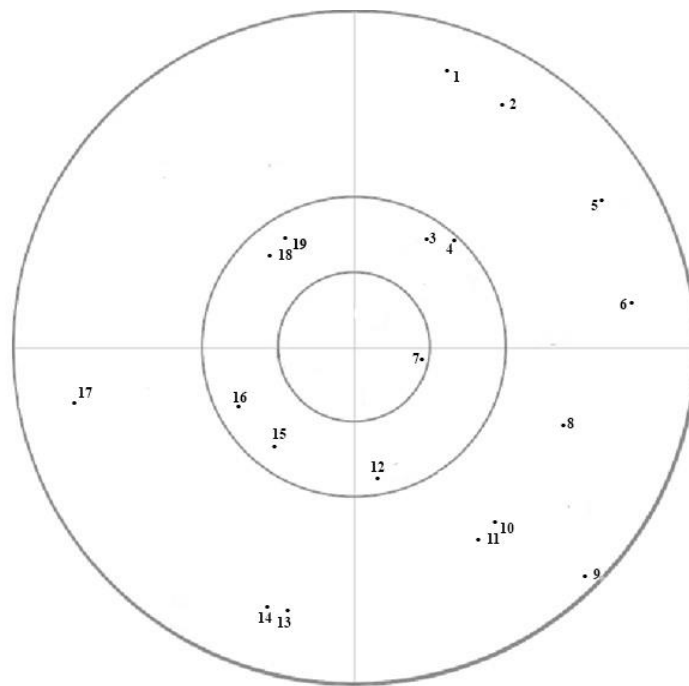


Рис. 2. Размещение деревьев на ППП

Целью данной работы явилось определение того, возможна ли закладка постоянных пробных площадей согласно методическим рекомендациям по проведению ГИЛ без использования программно-измерительного комплекса (ПИК ГИЛ) и дорогостоящего оборудования. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) определить и использовать приборы, при помощи которых можно заложить постоянные пробные площади ГИЛ (ППП ГИЛ);
- 2) на примере Воронцовского участкового лесничества провести камеральные работы по подготовке актуализированной цифровой основы (АЦО) для определения количественных и качественных характеристик лесов и провести полевые работы по закладке ППП.

Все данные определяются в натуре на пробных площадях, для ускорения проведения работ в качестве примера было взято Воронцовское участковое лесничество (рис. 1). Объем информации, который был получен на ППП, включает в себя 117 показателей, среди них сортиментация – качества древесины, всевозможные описания параметров деревьев и сухостоя, а также исследование форм их стволов.

Местоположение дерева на ППП определяем с помощью приборов (мерная лента, буссоль). Измерения начинаются с дерева, максимально близко расположенного к северному румбу, затем перемещаемся от дерева к дереву по часовой стрелке вокруг центра ППП. Далее производится

картирование местоположения каждого дерева с составлением схемы (рис. 2).

Полевые измерения с помощью буссоли и мерной ленты дают угол от оси север-юг и расстояние от центра до исследуемого дерева. Из центра по осям X и Y (в метрах) устанавливаем расстояние до каждого измеренного на ППП ГИЛ (табл. 1).

Таблица 1

Описание позиции и пород деревьев

Номер дерева	Расстояние до центра ППП по оси X	Расстояние до центра ППП по оси Y	Порода
1	3,33	10,40	сосна обыкновенная
2	5,83	9,09	сосна обыкновенная
3	7,25	6,54	сосна обыкновенная
4	3,75	3,23	сосна обыкновенная
5	8,19	6,61	сосна обыкновенная
6	4,52	3,15	сосна обыкновенная
7	3,25	-0,59	сосна обыкновенная
8	2,55	-0,58	сосна обыкновенная
9	7,87	-2,54	сосна обыкновенная
10	2,85	-0,99	ель европейская
11	9,16	-8,65	ель европейская
12	5,42	-5,79	сосна обыкновенная
13	4,47	-5,80	сосна обыкновенная
14	0,87	-3,78	сосна обыкновенная
15	-4,25	-9,93	сосна обыкновенная
16	-4,80	-10,21	сосна обыкновенная
17	-2,76	-3,51	сосна обыкновенная
18	-5,45	-1,26	сосна обыкновенная
19	-12,31	-2,01	ель европейская

В ходе исследования были выполнены все подготовительные этапы, осуществляемые при проведении работ по государственной инвентаризации лесов в части определения количественных и качественных характеристик лесов Российской Федерации (Анучин, 2004; Методические..., 2008). После проведения всех подготовительных работ, согласно методическим рекомендациям по проведению ГИЛ, был совершен выезд для полевых изысканий с использованием общедоступного оборудования (закладка ППП), также была проведена стратификация лесных земель (рис. 3).

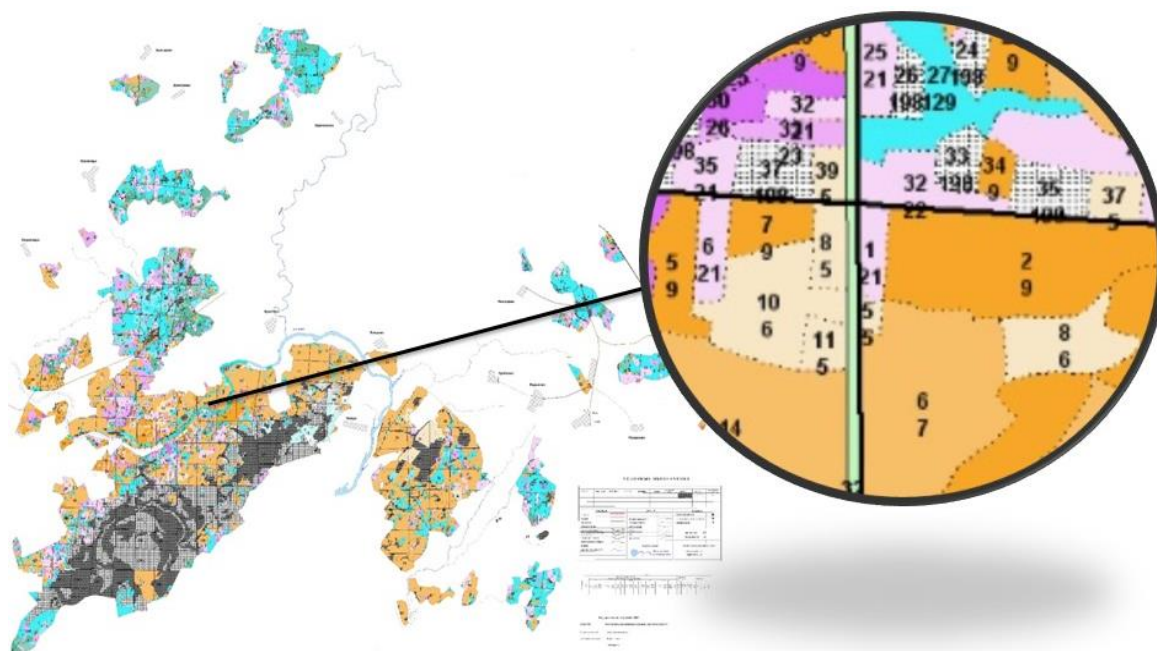


Рис.3. Актуализированная карта страт Воронцовского участкового лесничества

При выполнении работ по определению количественных и качественных характеристик лесов на каждой пробной площади ГИЛ деревья разделялись по категориям технической годности. Выделяют следующие категории технической годности: деловые, полуделовые, дровяные (табл. 2).

Таблица 2

Атрибуты деревьев

Номер дерева	Возраст дерева	Техническая годность	Текущий годовой прирост по диаметру
1	60	Деловое	
2	60	Деловое	
3	65	Деловое	
4	55	Деловое	
5	70	Деловое	
6	55	Деловое	
7	45	Не оценивалось (сухостой)	
8	55	Деловое	
9	65	Деловое	2,1
10	40	Деловое	
11	55	Деловое	
12	60	Полуделовое	
13	60	Деловое	
14	55	Деловое	
15	65	Деловое	
16	60	Деловое	
17	50	Не оценивалось (сухостой)	
18	45	Не оценивалось (сухостой)	
19	70	Деловое	

На основании полученной информации были проведены камеральные работы.

Выводы о выполнении основных задач:

1. В работе была произведена закладка пробы согласно методическим рекомендациям, ППП заложена без использования дорогостоящего оборудования ПИК ГИЛ. В ходе исследования было определено, что можно использовать следующие приборы: навигатор Garmin GPSMAP 64, мерная вилка, Буссоль БГ-1, мерная лента, прицельная планка Биттерлиха, возрастной бурав, высотомера Suunto PM-5/1250, саперная лопата.
2. Работы по подготовке материалов для ОККХ Воронцовского участкового лесничества можно выполнять, обладая необходимыми базовыми знаниями в профессиональной сфере. Из общего числа деревьев всех пород 78 % отнесены к деловым, 6 % к полуделовым и 16 % к дровяным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анучин Н.П.* Лесная таксация / Н.П. Анучин – 6-е изд. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 552 с.
2. Методические указания по проведению государственной инвентаризации лесов (Проект), ФГУП «Рослесинфорг», 2008.
3. Лесохозяйственный регламент Кашинского лесничества Тверской области утвержденный приказом Министерства лесного хозяйства Тверской области от 10.08.2018 №151-п «Об утверждении лесохозяйственного регламента Кашинского лесничества Тверской области.

Л.А. НИКОЛАЕВА, У.Н. СПИРИНА

БРИОФЛОРА КУВШИНОВСКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Моховидные – это высшие споровые растения, численность которых составляет примерно 25 тысяч видов (Тимонин, 2009). На территории Тверской области зарегистрировано 380 видов мохообразных, представляющих 159 родов, 59 семейств, 3 класса (Спирина, 2002).

Кувшиновский район расположен в средней части Тверской области, 120 км к западу от г. Тверь. Через данный район проложены автомобильные дороги, проходящие через Торжок – Кувшиново – Осташков, а также через Вышний Волочек – Есеновичи – Кувшиново и

местные автодороги. Находится железная дорога, которая проходит через Торжок – Кувшиново – Соблаго (Копьева, 2002).

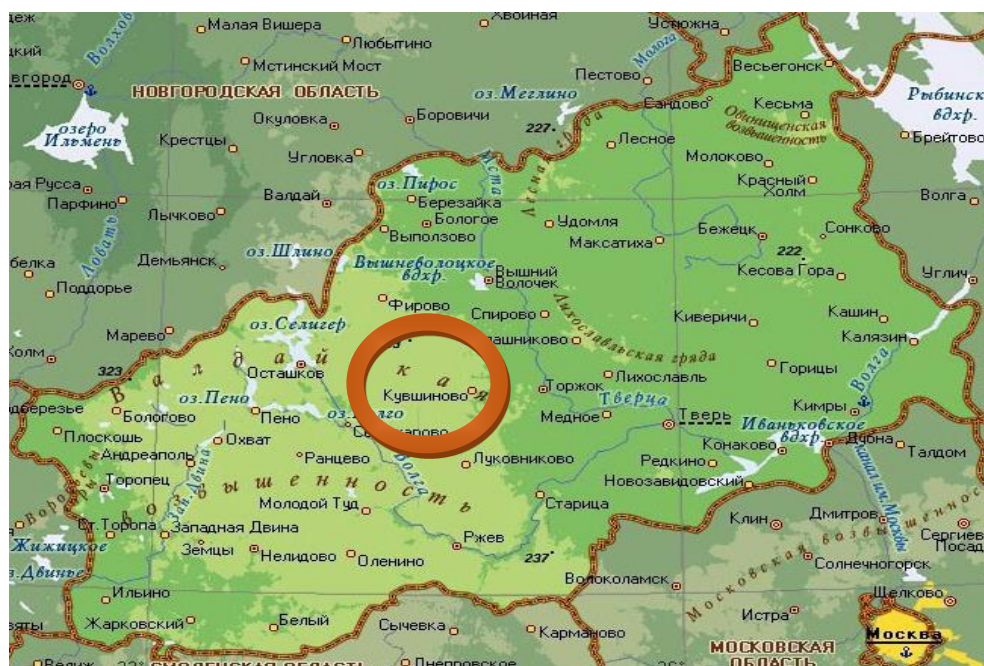



Рис. 1. Карта Тверской области

 район проведения исследования

Целью работы явилось изучение бриофлоры Кувшиновского района Тверской области.

Задачи: 1) выявить видовой состав мохообразных на изучаемой территории и составить флористический список; 2) провести таксономический анализ исследуемого материала; 3) проанализировать эколого-фитоценологическую, биогеографическую и биоморфологическую структуру выявленной бриофлоры.

Актуальность работы заключается в том, что результаты определенного материала имеют важное общебиологическое и экологическое значение.

Биологическое разнообразие – это важный генетический ресурс планеты, который обеспечивает возможность ее устойчивого развития. Одной из важной составляющей данного разнообразия являются мохообразные.

Собранные данные по Кувшиновскому району могут быть использованы для сравнения с данными по другим районам с большим или меньшим хозяйственным использованием.

В результате сбора материала в течение 2019–2021 г., проводились исследования бриофлоры, был составлен список видов, встречающихся в Кувшиновском районе Тверской области. Проанализировав

таксономическую структуру, мы использовали систему, которая приведена в работах по номенклатуре (Игнатов, 2003). В пределах отделов таксоны всех рангов (классы, семейства, роды, виды) были расположены в алфавитном порядке латинских названий (Нотов, 2005).

В результате исследования бриофлоры Кувшиновского района Тверской области было собрано 209 образцов, в каждом из которых могло содержаться несколько видов. При исследовании собранного материала было выявлено 82 вида мохообразных. Листостебельные (Bryopsida) – 77 видов, и печеночники (Hepaticae) 5 видов (табл. 1). Это 21,6 % от общего числа видов мохообразных, выявленных в пределах Тверской области (Спирина, 2002).

Таблица 1

Таксономический анализ мохообразных Кувшиновского района

Семейство, число Видов	Род, число видов
Класс Bryopsida	
1. Amblystegiaceae (10)	<i>Amblystegium</i> (2), <i>Calliargon</i> (1), <i>Calliargonella</i> (1), <i>Campylium</i> (1), <i>Drepanocladus</i> (1), <i>Leptodictyum</i> (2), <i>Sanionia</i> (1), <i>Warnstorfia</i> (1)
2. Aulacomniaceae (1)	<i>Aulacomnium</i> (1)
3. Bartramiaceae (1)	<i>Philonotis</i> (1)
4. Brachytheciaceae (11)	<i>Brachythecium</i> (7), <i>Cirriphillum</i> (1), <i>Eurhynchium</i> (3)
5. Bryaceae (7)	<i>Bryum</i> (4), <i>Pohlia</i> (2), <i>Rhodobryum</i> (1)
6. Climaciaceae (1)	<i>Climacium</i> (1)
7. Dicranaceae (4)	<i>Dicranella</i> (1), <i>Dicranum</i> (2), <i>Orthodicranum</i> (1)
8. Ditrichaceae (1)	<i>Ceratodon</i> (1)
9. Hedwigiaceae (1)	<i>Hedwigia</i> (1)
10. Hylocomiaceae (4)	<i>Hylocomium</i> (1), <i>Pleurozium</i> (1), <i>Rhytidiadelphus</i> (2)
11. Hypnaceae (5)	<i>Callicladium</i> (1), <i>Hypnum</i> (2), <i>Ptilium</i> (1), <i>Pylaisia</i> (1)
12. Leskeaceae (2)	<i>Leskea</i> (1), <i>Leskeella</i> (1)
13. Mniaceae (6)	<i>Mnium</i> (1), <i>Plagiomnium</i> (4), <i>Rhizomnium</i> (1)
14. Neckeraceae (2)	<i>Homalia</i> (1), <i>Neckera</i> (1)
15. Orthotrichaceae (3)	<i>Orthotrichum</i> (3)
16. Plagiotheciaceae (1)	<i>Plagiothecium</i> (1)
17. Polytrichaceae (5)	<i>Atrichum</i> (1), <i>Polytrichum</i> (4)
18. Pottiaceae (3)	<i>Barbula</i> (1), <i>Bryoerythroillum</i> (1), <i>Syntrichia</i> (1)
19. Schistostegaceae (1)	<i>Schistostega</i> (1)
20. Sphagnaceae (6)	<i>Sphagnum</i> (6)
21. Thuidiaceae (2)	<i>Abietinella</i> (1), <i>Thuidium</i> (1)
Класс Hepaticae	
22. Cephaloziaceae (1)	<i>Cephalozia</i> (1)
23. Geocalycaceae (1)	<i>Chiloscyphus</i> (1)
24. Marchantiaceae (1)	<i>Marchantia</i> (1)
25. Plagiochilaceae (1)	<i>Plagiochila</i> (1)
26. Ptilidiaceae (1)	<i>Ptilidium</i> (1)

Обнаруженные в районе исследования 82 вида представлены 26 семействами: 21 семейство относится к классу Bryopsida, и 5 – к классу Hepaticae (табл. 1). Самое многочисленное семейство – Brachytheciaceae, насчитывающее 11 видов. Самые малочисленные семейства (12) – Aulacomniaceae, Bartramiaceae, Climaciaceae, Ditrichaceae, Hedwigiaceae, Plagiotheciaceae Schistostegaceae, Cephaloziaceae, Geocalycaceae, Marchantiaceae, Plagiochilaceae и Ptilidiaceae с численностью в один вид.

Был составлен аннотированный список, в котором представлена эколого-фитоценотическая, биогеографическая и биоморфологическая характеристика каждого вида (табл. 2).

При выделении эколого-фитоценологических групп исследуемой бриофлоры применялись данные по флоре листостебельных мхов Тверской области (Нотов и др., 2002), и по бриофлоре Среднерусской возвышенности (Попова, 2002).

Классификация географических элементов флоры построена по зональному принципу (Исакова, 2006). В табл. 2 представлены следующие географические элементы: бореальный, неморальный, бореально-неморальный, горный, космополитный.

Жизненная форма отражает как морфологические, так и экологические особенности мхов (Шабета, Рыковский, 2015). Исследуемый материал имеет следующие жизненные формы: дерновинка, сплетение, древовидная форма, коврик.

Таблица 2

Характеристика мохообразных Кувшиновского района

Вид	Эколого-фитоцено- тическая группа	Географ- ический элемент	Жизн- енная форма	Частота встречаемост- и
1. <i>Amblystegium serpens</i>	Ш	Б	С	Sp – Rr
2. <i>Hygroamblystegium varium</i>	Ле	Б	С	Rr
3. <i>Calliergon giganteum</i>	Б	Б	С	Un
4. <i>Calliergonella cuspidata</i>	ЛеБ	Б	С	Sp
5. <i>Campyliadelphus chrysophyllum</i>	Б	Г	С	Un
6. <i>Drepanocladus aduncus</i>	Б	Б	С	Rr
7. <i>Leptodictyum humile</i>	В	Б	С	Un
8. <i>Leptodictyum riparium</i>	В	Б	С	Rr
9. <i>Sanionia uncinata</i>	Ле	Б	С	Sp
10. <i>Warnstorfia fluitans</i>	Б	Б	С	Un
11. <i>Aulacomnium palustre</i>	Б	Б	Д	Un
12. <i>Philonotis fontana</i>	Б	Б	Д	Un
13. <i>Brachythecium albicans</i>	Лу	Б	С	Rr
14. <i>Brachythecium mildeanum</i>	Ле	Б	С	Rr
15. <i>Sciurohypnum oedipodium</i>	Ле	Н	С	Rr

16.	<i>Brachythecium rivulare</i>	ЛеБ	Б	С	Un
17.	<i>Brachythecium rotaeanum</i>	Ле	Б	С	Rr
18.	<i>Brachythecium salebrosum</i>	Ш	Б	С	Sp – Rr
19.	<i>Brachythecium starkei</i>	Ле	Б	С	Un
20.	<i>Cirriphillum piliferum</i>	Ле	Б	С	Rr
21.	<i>Oxyrrhynchium hians</i>	Ш	Н	С	Rr
22.	<i>Eurhynchium angustirete</i>	Ле	Н	С	Un
23.	<i>Eurhynchium pulchellum</i>	Ле	К	С	Un
24.	<i>Bryum argenteum</i>	Ш	К	Д	Rr
25.	<i>Bryum caespiticium</i>	Ш	К	Д	Un
26.	<i>Bryum capillare</i>	Ш	К	Д	Rr
27.	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	Ш	К	Д	Un
28.	<i>Pohlia cruda</i>	О	Б	Д	Rr
29.	<i>Pohlia nutans</i>	О	Б	Д	Un
30.	<i>Rhodobryum roseum</i>	Ле	Б	Д	Rr
31.	<i>Climacium dendroides</i>	ЛеЛЮБ	Б	Др	Sp – Rr
32.	<i>Dicranella heteromalla</i>	Ле	Б	Д	Rr
33.	<i>Dicranum polysetum</i>	ЛеБ	Б	Д	Rr
34.	<i>Dicranum scoparium</i>	Ле	Б	Д	Sp – Rr
35.	<i>Orthodicranum montanum</i>	Ле	Б	Д	Rr
36.	<i>Ceratodon purpureus</i>	Ш	К	Д	Sp – Rr
37.	<i>Hedwigia ciliata</i>	О	Б	Д	Rr
38.	<i>Hylocomium splendens</i>	Ле	Б	С	Sp
39.	<i>Pleurozium schreberi</i>	Ле	Б	С	Com – Sp
40.	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	Ле	Б	С	Sp
41.	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	Ле	Б	С	Sp – Rr
42.	<i>Callicladium haldanianum</i>	Ле	Б	К	Rr
43.	<i>Hypnum lindbergii</i>	ЛеБ	Б	С	Un
44.	<i>Hypnum pallescens</i>	Ле	Н	С	Un
45.	<i>Ptilium crista-castrensis</i>	Ле	Б	Д	Rr
46.	<i>Pylaisia polyantha</i>	Ле	Н	К	Sp
47.	<i>Leskea polycarpa</i>	Ле	Н	С	Sp
48.	<i>Leskeella nervosa</i>	Ле	Г	С	Rr
49.	<i>Mnium lycopodioides</i>	Ш	Б	Д	Un
50.	<i>Plagiomnium affine</i>	Ле	Н	Д	Rr
51.	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	Ле	Б	Д	Sp – Rr
52.	<i>Plagiomnium ellipticum</i>	ЛеБ	Б	Д	Rr
53.	<i>Plagiomnium medium</i>	Ле	Б	Д	Rr
54.	<i>Rhizomnium punctatum</i>	Ле	Б	Д	Rr
55.	<i>Homalia trichomanoides</i>	Ле	Н	С	Un
56.	<i>Neckera pennata</i>	Ле	Н	С	Rr
57.	<i>Orthotrichum obtusifolium</i>	Ле	Н	Д	Sp – Rr
58.	<i>Orthotrichum pallens</i>	Ле	Н	Д	Un
59.	<i>Orthotrichum speciosum</i>	Ле	Н	Д	Sp
60.	<i>Plagiothecium laetum</i>	Ле	Б	К	Un
61.	<i>Atrichum undulatum</i>	Ле	Б	Д	Rr
62.	<i>Polytrichum commune</i>	ЛеБ	Б	Д	Rr
63.	<i>Polytrichum juniperinum</i>	ЛеБ	Б	Д	Un

64.	<i>Polytrichum piliferum</i>	Ле	Б	Д	Un
65.	<i>Polytrichum strictum</i>	ЛеБ	Б	Д	Rr
66.	<i>Barbula unguiculata</i>	О	К	Д	Un
67.	<i>Bryoerythroyllum recurvirostrum</i>	П	Г	Д	Un
68.	<i>Syntrichia ruralis</i>	О	К	Д	Sp – Rr
69.	<i>Schistostega pennata</i>	Ле	Б	Д	Un
70.	<i>Sphagnum angustifolium</i>	Б	Б	Д	Un
71.	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	Б	Б	Д	Rr
72.	<i>Sphagnum gingersohnii</i>	Ле	Б	Д	Rr
73.	<i>Sphagnum riparium</i>	Б	Б	Д	Un
74.	<i>Sphagnum squarrosum</i>	ЛеБ	Б	Д	Un
75.	<i>Sphagnum wulfianum</i>	ЛеБ	Б	Д	Un
76.	<i>Abietinella abietina</i>	Лу	Г	Д	Un
77.	<i>Thuidium philibertii</i>	Ле	Б/Н	С	Rr
Класс HEPATICAE					
78.	<i>Cephalozia bicuspidata</i>	Б	Э	К	Rr
79.	<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	ЛеБ	Б	К	Un
80.	<i>Marchantia polymorpha</i>	Ле	К	К	Rr
81.	<i>Plagiochila porelloides</i>	ЛеБ	Б	С	Rr
82.	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	Ле	Б	К	Un

Примечания: Эколого-фитоценотическая группа: Лу – луговые; Ле – лесные; Б – болотные; В – водные, Луб – лугоболотные; ЛеБ – лесоболотные; П – петрофильные сообщества; Ш – виды, встречающиеся в разных типах местообитаниях; О – опушенные. Географический элемент: Б – бореальный; Н – неморальный; Б/Н – бореально-неморальный; Г – горный; К – космополитный. Жизненная форма: Д – дерновинки; С – сплетение; Др – древовидная; К – коврик. Частота встречаемости: Com – Sp – собран от 8 до 10 раз; Sp – собран 6 или 7 раз; Sp – Rr – собран 4 или 5 раз; Rr – собран 2 или 3 раза; Un – собран 1 раз.

Лесная эколого-фитоценотическая группа является преобладающей (40 видов). Наименьшее количество видов было собрано в лесолугоболотном и петрофильном сообществе (по 1 виду).

В бриофлоре исследуемого района преимущественным является бореальный географический элемент – 55 видов. Следующим, по количеству собранных видов является неморальный элемент (12 видов) (табл. 2). Это значит, что в Кувшиновском районе большая часть мохообразных растений встречается в хвойных лесах.

В табл. 2 в большинстве случаев встречаются мохообразные, имеющие форму дерновинки (41 вид). Мхи с жизненной формой сплетения представлены 33 видами. Гораздо реже встречаются коврики (7 видов) и древовидные формы (1 вид).

При определении собранного материала более других встречался вид *Pleurozium schreberi* (9 раз) из семейства Nylosomiaceae.

1. В результате исследования на территории Кувшиновского района Тверской области было выявлено 82 вида мохообразных, относящихся к 2 классам, 26 семействам и 52 родам. Наиболее крупными по числу видов в бриофлоре исследуемой территории являются семейства Brachytheciaceae – 11 видов, Amblystegiaceae – 10 видов, Bryaceae – 7 видов.

2. Преимущественным в бриофлоре Кувшиновского района является бореальный географический элемент – 55 видов, на втором месте – неморальный (12 видов). Это помогло дать характеристику бриофлоры исследуемого района как типично бореальную.

3. Мохообразные Кувшиновского района Тверской области чаще всего имеют форму дерновинки (41 вид). Меньшим числом видов представлены сплетения (33 вида). Коврики (7 видов) и древовидные формы (1 вид) встречаются крайне редко. Следует отметить, что мхи с преобладанием дерновинных форм роста и сплетений встречаются в еловых и сосновых лесах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Игнатов М.С.* Флора мхов средней части европейской России: в 2 т. / М.С. Игнатов, Е.А. Игнатова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003. – Т.1-2. – 944 с.
2. *Исакова Н.А.* К флоре листостебельных мхов Южного Урала Часть 2. Анализ флоры листостебельных мхов Ильменского заповедника. Известия Челябинского научного центра, вып. 2 (32). 2006. С. 89 – 93.
3. Кувшиновский район. Заповедными тропинками Тверского Валдая / сост. и авт. текста О. Копьева – Вышний Волочек: Ирида-прос, 2002. – 63 с.: цв. ил.
4. *Нотов А.А.* Материалы к флоре Тверской области. Ч. 1. Высшие растения. 4-я версия, переработанная и доп. / А.А. Нотов. - Тверь, 2005. – 156 с.
5. *Попова Н.Н.* Бриофлора Среднерусской возвышенности: хронология, антропогенная трансформация и проблемы сохранения видовой разнообразия. Автореф. Диссер. на соиск. уч. степ. докт. биол. наук. Воронеж, 1998а. 46 с.
6. *Спирина У.Н.* Бриофлора Тверской области: дис. ... канд. биол. наук: / У.Н. Спирина. – М.: гл. ботан. сад им. Н.В. Цицина РАН, 2002. – 340 с.
7. *Тимонин А. К., Филлин В. Р.,* Ботаника, Том 4, Книга 1, Систематика высших растений, 2009. – 320 с.
8. *Шабета М.С., Рыковский Г.Ф.* 2015. Эколого-морфологическая характеристика мохообразных в хвойных лесах Беларуси. Вести Национальной академии наук Беларуси. № 4. С. 29–34.

Н.Ю. СМЕТАНИНА

Научный руководитель – А.Ф. Мейсурова

ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ «ГКУ КРАСНОХОЛМСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Дистанционное зондирование Земли является интенсивно развивающейся областью исследований. Метод ДЗЗ дает широкие возможности для исследования разных процессов, в том числе для решения многих проблем лесного хозяйства [1]. Потребность в использовании таких данных с каждым годом возрастает, особенно при оценке состояния лесистых регионов России, например, Тверской области. Оценка состояния лесов с помощью дистанционных наблюдений включает дешифрирование материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), распознавание на них признаков повреждения и гибели лесных насаждений [2]. Дешифрирование материалов ДЗЗ проводится с привлечением результатов наземных наблюдений за состоянием объектов. Целью нашей работы явилась оценка состояния лесов по данным ДЗЗ на примере территории «ГКУ Краснохолмское лесничество» Тверской области.

ГКУ «Краснохолмское лесничество Тверской области» расположено в северо-восточной части Тверской области на территории четырех административных районов – Весьегонского, Сандовского, Молоковского и Краснохолмского [3]. Протяженность территории лесничества с востока на запад 105 км, с севера на юг – 110 км. Общая площадь лесничества составляет 317 792 га. Оценку состояния лесов выбранной территории проводили на базе Тверского филиала ФГБУ Рослесинфорг.

Материалом для работы служили космические снимки КА Sentinel-2 и КА «Landsat 8», полученные с бесплатного интернет-ресурса USGS (служба геологической съемки США). Для работы было отобрано 12 снимков территории Краснохолмского лесничества с облачностью менее 10 % с марта по август 2020 г. С помощью специализированного ПО «SkaneX» были созданы космоснимки с разными комбинациями спектральных каналов, по которым в дальнейшем проводили дешифрирование.

Анализ разных космоснимков показал следующие результаты. Космоснимок территории с комбинацией спектральных каналов «естественные цвета» показал, что здоровая растительность на снимке имеет зеленый цвет, нездоровая растительность имеет коричневый или желтый оттенок (рис. 1).

Созданный космоснимок с выстраиванием спектральных каналов 7,5,3 дает изображение близкое к естественным цветам. Здоровая

растительность на снимках такого типа отражена в ярко-зеленом цвете, сгоревшие участки территории отображены в насыщенных красных оттенках (рис. 2).

Космоснимок с комбинацией спектральных каналов 7,6,4, созданный в результате тематической обработки данных ДЗЗ с космического аппарата Landsat 8, показал, что темно-синими или почти черными цветами отображены заболоченные участки территории (рис. 3). Снимок с такой комбинацией каналов целесообразно использовать для определения границ болот и заболоченных участков.

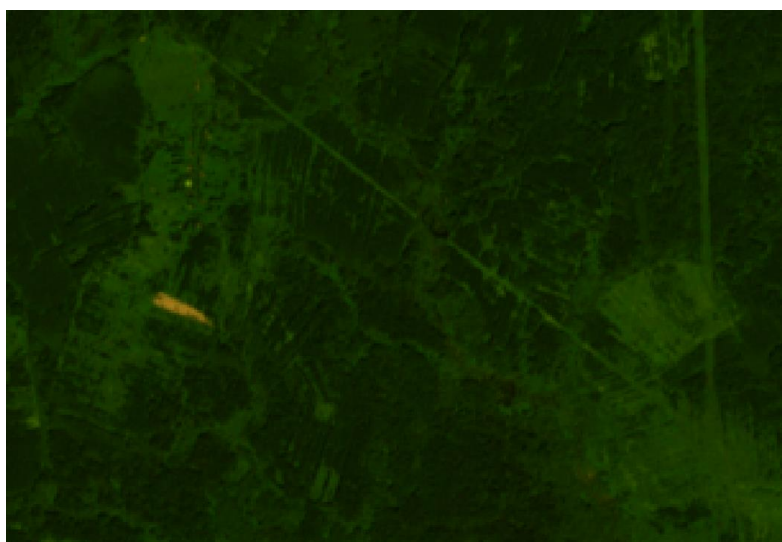


Рис. 1. Космоснимок территории с комбинацией спектральных каналов «естественные цвета»



Рис. 2. Космоснимок с выстраиванием спектральных каналов 7,5,3

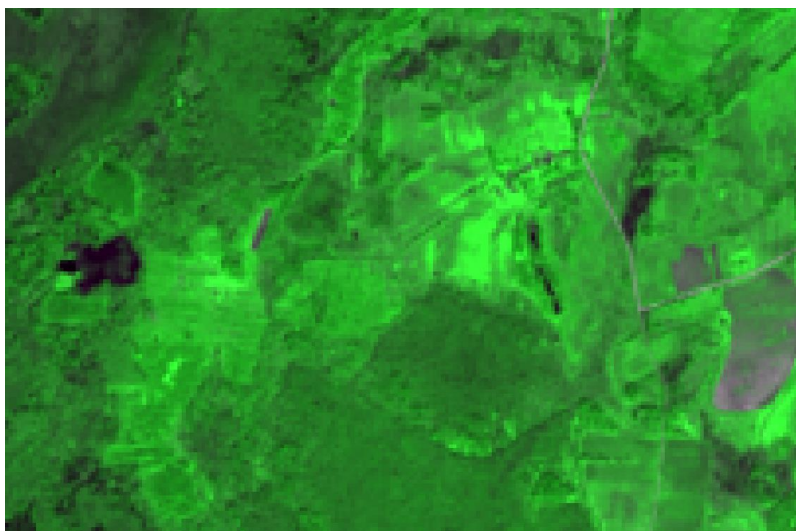


Рис. 3. Космоснимок с комбинацией спектральных каналов 7,6,4

Анализ снимков с разными комбинациями спектральных каналов и их дешифрование позволили уточнить площади участков и виды лесоизменений на изучаемой территории (табл. 1).

Таблица 1

Результаты дешифрирования данных ДЗЗ
на территории «ГКУ Краснохолмское лесничество» Тверской области

Количество участков, шт.	Площадь, га	Вид лесоизменения
263	1057,1	Вырубка лесных насаждений
1	6,4	Нарушение гидрологического режима
42	819	Ветровал (бурелом)
5	13,2	Пожары

Таким образом с помощью данных ДЗЗ были созданы космоснимки с разными комбинациями спектральных каналов для территории «ГКУ Краснохолмское лесничество» Тверской области. Дешифрование разных снимков изученной территории позволило определить их возможности при оценке разных видов изменений. Установлено, что состояние лесов изученной территории удовлетворительное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кашкин В.Б., Сухинин А.И.* Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учебное пособие. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
2. *Жуков В.Д.* Методы дистанционного зондирования в землеустройстве: учеб. пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2016 – 90 с.
3. Лесохозяйственный регламент ГКУ «Кашинское лесничество Тверской области» – Тверь, 2015. – 306 с.

Д.В. ТОНКОШКУРОВ

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПЕРИСПОРИЯ У НЕКОТОРЫХ ПАПОРОТНИКОВ ПОРЯДКА POLYPODIALES

Введение. Приспосабливаясь в ходе эволюции к различным условиям обитания, разные виды растений приобретали характерные морфологические, анатомические, физиологические и биохимические признаки, обусловившие их специфическую адаптацию к совокупности факторов окружающей среды. Сочетаясь в уникальных комбинациях, эти признаки и свойства растительных организмов и по сей день являют собой своеобразное отражение условий их существования.

Эволюционным изменениям подвержены не только видимые невооруженным глазом макропризнаки (форма и степень рассеченности листовой пластинки, структура побеговой и корневой систем и т. п.), но также и микропризнаки, доступные для изучения лишь с использованием специального оборудования (например, микроскопов различных типов). Среди таких микропризнаков большой интерес для исследователей представляют различные морфологические особенности внешней оболочки спор (периспория) у высших споровых растений и пыльцевых зерен (эквины) – у семенных [1, 2].

Представители порядка Polypodiales являются равноспоровыми лептоспорангиатными папоротниками, основная отличительная особенность которых – наличие вертикально расположенного кольца (аннулюса), обеспечивающего вскрывание спорангия и рассеивание созревших спор [5]. Исследования морфологии периспория последних позволяют в определенной степени пролить свет на процесс исторического развития изучаемых видов – их филогенез, а потому, как отмечает отечественный птеридолог А.И. Шмаков, данный микропризнак имеет большое значение в систематике российских папоротников [3].

Детальное изучение морфологических особенностей периспория предполагает определение типа его скульптуры, то есть характерного для данного вида растений рельефа поверхности споры. При этом некоторые исследователи [4] выделяют два уровня скульптуры периспория: макроскульптуру, которую можно наблюдать уже в оптический световой микроскоп, и микроскульптуру, элементы которой обнаруживаются лишь при помощи сканирующего (растрового) электронного микроскопа, позволяющего получать черно-белые изображения объекта в высоком разрешении и в очень широком диапазоне увеличений (от единиц до сотен тысяч крат).

В своей работе *A classification of spore ornamentation in the Pteridophyta* [4] Lellinger и Taylor приводят довольно подробную классификацию типов макро- и микроскульптуры поверхности спор папоротникообразных, которая является результатом критического анализа, переосмысления и расширения сложной терминологической системы, разработанной к тому моменту рядом других ученых, и на которую мы будем опираться при интерпретации данных, полученных в ходе собственного исследования.

В рамках настоящей работы была поставлена цель изучить морфологию периспория у некоторых папоротников порядка *Polypodiales* (здесь и далее систематическое положение указываемых таксонов приводится в соответствии с классификацией PPG I [5]).

В качестве объектов исследования нами выбраны три вида папоротников нашей флоры: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth (сем. *Athyriaceae* Alston), *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. (сем. *Onocleaceae* Pic.Serm.), *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (сем. *Dryopteridaceae* Herter), а также *Cyrtomium falcatum* (L.f.) C.Presl (сем. *Dryopteridaceae*) – вид, не встречающийся на территории Тверской области в дикой флоре, однако иногда используемый в культуре в качестве декоративного растения. Согласно современным представлениям [5] первые два из указанных папоротников относятся к подпорядку *Aspleniineae*, вторые два – к подпорядку *Polypodiineae*.

Материал и методика. Споры указанных видов собирались в периоды спороношения папоротников в 2017–2019 гг., высушивались при комнатной температуре, после чего исследовались в лаборатории электронной микроскопии ЦКП ТвГУ. В связи с тем, что споры являются непроводящими образцами, во избежание их зарядки во время сканирования, проводилось напыление токопроводящего слоя Pt на поверхность спор с помощью установки JFC-1600. Морфологические особенности периспория исследовались на растровом электронном микроскопе JEOL JSM-6610LV в режиме вторичных электронов при ускоряющем напряжении 5–10 кВ и увеличении 100–4000 крат. Получаемые изображения анализировались с целью определения типов

макро- и микроскульптуры периспория у исследуемых видов папоротников.

Результаты и их обсуждение. Анализ полученных данных и сопоставление их с описаниями и изображениями выделенных Lellinger'ом и Taylor'ом [4] типов макро- и микроскульптуры периспория позволяют говорить о недостаточно полном охвате их классификацией всего существующего в природе разнообразия вариантов рельефа поверхности спор папоротников. Так, уже у трех из четырех изученных нами видов либо один, либо одновременно оба уровня скульптуры (макро- и микро-) не могут быть достаточно четко отнесены ни к одному из типов, имеющих в данной классификационной системе.

Athyrium filix-femina – единственный из исследованных нами папоротников, у которого тип скульптуры на обоих уровнях более или менее однозначно определяется в соответствии с упомянутой ранее классификацией. Макроскульптура гладкая (оригинальное название в системе Lellinger'a и Taylor'a [4] – *laevigate*), характеризующаяся отсутствием каких-либо углублений или выступающих элементов, видимых в оптический световой микроскоп. Микроскульптура гранулярная, или зернистая (*granulate*), что выражается в наличии на поверхности периспория расположенных плотно друг к другу мелких относительно бесформенных телец (рис. 1, А).

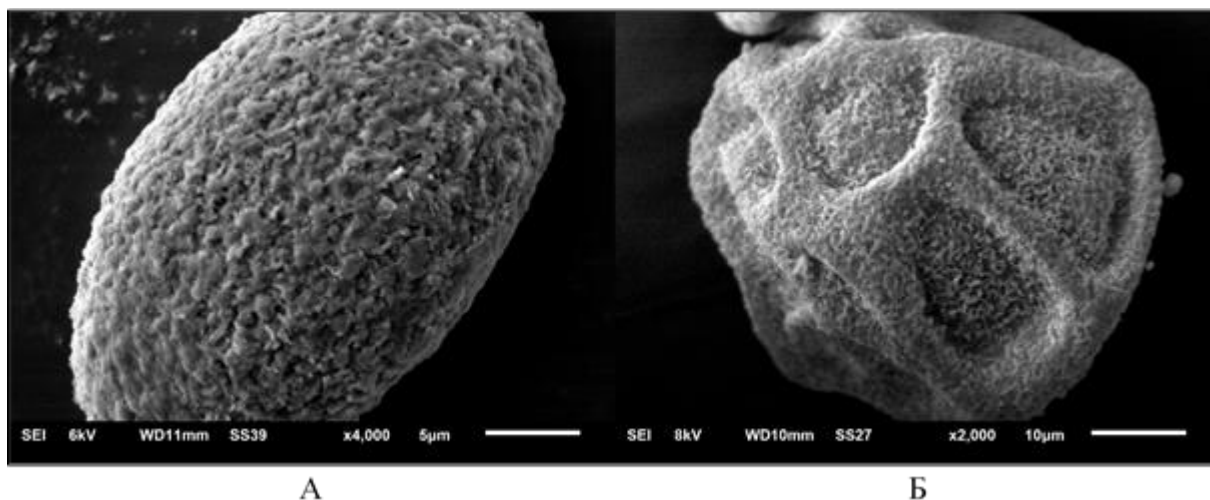


Рис. 1. Скульптура периспория спор двух папоротников подпорядка Aspleniineae :

- А – *Athyrium filix-femina* (увеличение: $\times 4000$; масштабная линейка: 5 мкм);
Б – *Matteuccia struthiopteris* (увеличение: $\times 2000$; масштабная линейка: 10 мкм)

Matteuccia struthiopteris имеет хорошо выраженную ячеистую (*retate, regulate sensu*) макроскульптуру с довольно широкими протяженными анастомозирующими выростами, закругленными на верхушке и образующими ячейки разного размера и часто неправильной формы. Микроскульптура спор данного вида папоротников характеризуется

наличием мелких чешуек, густо рассеянных по поверхности периспория и беспорядочно (без какой-либо явно выраженной закономерности) ориентированных в пространстве (рис. 1, Б). Такой тип микроскульптуры не может быть сопоставлен ни с одним из вариантов, представленных в классификации Lellinger'a и Taylor'a [4], поэтому мы предлагаем рассматривать его в качестве нового самостоятельного типа и присвоить ему название «чешуйчатый» (соответствующий англоязычный аналог: squamate).

Морфология периспория двух видов папоротников из семейства *Dryopteridaceae* интересна наличием у их спор так называемой бискульпатной (bisculcate) скульптуры, что выражается в сочетании в рамках одного ее уровня (макро- или микро-) элементов, принадлежащих к двум различным типам [4].

Типовой вид рода *Dryopteris* Adans., *D. filix-mas*, имеет макроскульптуру с сочетанием морщиноподобных складок (тип rugate, wrinkled в системе Lellinger'a и Taylor'a [4]) и образуемых некоторыми из них ячеек, границы которых, однако, не всегда достаточно четко просматриваются на образцах. Последнее связано с тем, что «морщины», будучи как короткими, так и длинными и изогнутыми, часто не анастомозируют между собой (как это наблюдается в случае ячеистой (retate, regulate sensu) или сетчатой (reticulate) макроскульптуры), лишь «намечая» границы ячеек на поверхности споры (рис. 2, А). Такой вариант скульптуры, с одной стороны, носит бискульпатный характер, но с другой – не является простой комбинацией двух различных типов рельефа поверхности (вследствие факультативного анастомозирования складок периспория, что представляет собой новый характерный признак). Последнее обстоятельство, на наш взгляд, дает основание для выделения описанного нами варианта макроскульптуры в отдельный самостоятельный тип – «морщинисто-неясноячеистый» (англоязычные аналоги: rugate-indistinctly-retate, wrinkled-indistinctly-retate).

Микроскульптура спор *Dryopteris filix-mas*, подобно таковой у *Matteuccia struthiopteris*, может быть отнесена к чешуйчатому (squamate) типу, описанному нами выше (рис. 2, А).

Последний изученный в рамках данного исследования вид, *Cyrtomium falcatum*, характеризуется наличием макроскульптуры бородавчатого (verrucate, papillose) типа с возвышающимися над поверхностью споры крупными выростами неправильной формы, которые имеют округлую или туповатую верхушку и которые, однако, в отличие от «классического» варианта, описанного Lellinger'ом и Taylor'ом [4], могут быть не только одиночными, но и объединенными в широкие и довольно протяженные гребневидные комплексы (рис. 2, Б).

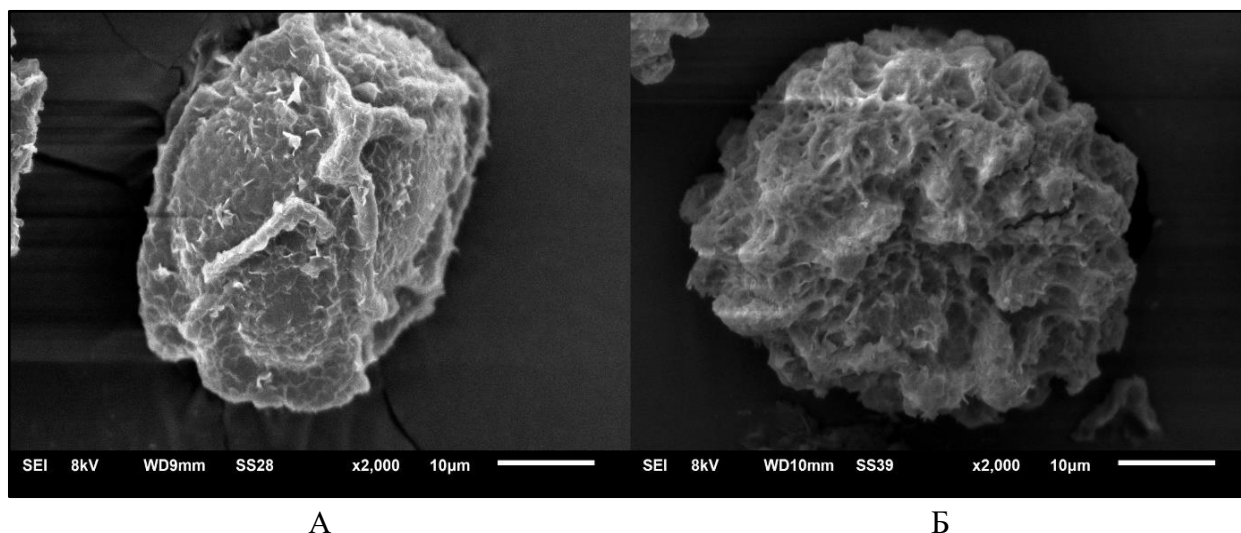


Рис. 2. Скульптура периспория спор двух папоротников семейства *Dryopteridaceae* подпорядка Polypodiineae:

А – *Dryopteris filix-mas* (увеличение: $\times 2000$; масштабная линейка: 10 мкм);
 Б – *Cyrtomium falcatum* (увеличение: $\times 2000$; масштабная линейка: 10 мкм)

Особый интерес у данного вида папоротников представляет микроскульптура периспория, которая, как и макроскульптура спор *Dryopteris filix-mas*, организована по типу бискульптной (bisculpatе). В ней сочетаются тонкие перепонковидные образования, соединяющие крупные элементы макроскульптуры и формирующие неправильной формы ямковидные полости и маленькие отверстия – перфорации, располагающиеся на дне этих полостей и уходящие вглубь периспория (рис. 2, Б). Если наличие перфораций легко соотносится с перфорированной (perforate) микроскульптурой из системы Lellinger'a и Taylor'a [4], то присутствие в составе скульптуры «перепонок», не отмеченных в данной классификации, позволяет, на наш взгляд, выделить новый тип микроскульптуры периспория, для описания которого мы предлагаем ввести название «перепончатый» (англоязычные аналоги: hymentate, membranate). С учетом вышеупомянутых особенностей микроскульптура спор *Cyrtomium falcatum* в целом может быть охарактеризована как «перепончато-перфорированная» (hymentate-perforate, membranate-perforate).

Выводы. Таким образом, скульптура периспория у разных папоротников чрезвычайно разнообразна: даже у изученных нами четырех видов удалось отметить четыре различных типа макроскульптуры и три различных типа микроскульптуры поверхности спор. При этом наличие у *Matteuccia struthiopteris* и *Dryopteris filix-mas* сходной микроскульптуры периспория, по всей видимости, следует считать проявлением гомоплазии, так как указанные таксоны имеют весьма отдаленное родство [5].

Для составления более полной и детализированной классификации типов рельефа поверхности спор в целях углубления понимания эволюционных процессов, происходящих с растениями под влиянием различных факторов среды их обитания, а также уточнения систематического положения отдельных таксонов необходимо проведение дополнительных исследований.

Благодарности. Выражаем искреннюю признательность канд. физ-мат. наук, доценту А.И. Ивановой за помощь в проведении исследования спор на растровом электронном микроскопе. Особую благодарность автор хотел бы выразить своему научному руководителю канд. биол. наук, доценту Л.В. Петуховой за консультирование и корректировку направления научных изысканий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бобров А.Е.* и др. Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР. – Л.: Наука, 1983. – 208 с.
2. *Сладков А.Н.* Введение в спорово-пыльцевой анализ. – М.: Наука, 1967. – 270 с.
3. *Шмаков А.И.* Папоротники России (систематика, экология, география, охрана и народнохозяйственное значение): автореф. дис. ... докт. биол. наук: защищена 08.06.2000. – Барнаул: Изд-во АГУ, 2000. – 33 с.: ил.
4. *Lellinger D.V., Taylor W.C.* A classification of spore ornamentation in the Pteridophyta // *Holtum Memorial Volume*. – 1997. – P. 33–42.
5. *The Pteridophyte Phylogeny Group (PPG I).* A community-derived classification for extant lycophytes and ferns // *Journal of Systematics and Evolution*. – 2016. – Vol. 54, № 6. – P. 563–603.

Д.А. АЛЕКСЕЕВА, Л.В. ЗУЕВА

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ОСТАШКОВСКОМ РАЙОНЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время проблема сохранения биоразнообразия на разных уровнях стоит особенно остро. В пределах Тверской области представлены типовые южно-таежные лесные сообщества, особая природоохранная ценность усиливается и тем, что к территории области приурочена центральная часть Каспийско-Балтийского водораздела (Нотов и др., 2019). Здесь берут начало крупнейшие реки Европы – Волга, Западная Двина (Даугава), около южной границы области расположен исток реки Днепр. Рядом с истоком Волги в Осташковском

районе находится озеро Селигер – крупнейшее озеро Тверского края (Нотов и др., 2014). Великий водораздел – область пересечения крупных физико-географических и геоботанических границ. Здесь сформировались уникальная флора и растительность. Осташковский район расположен на территории Великого водораздела, большую часть территории Осташковского района составляют защитные леса, имеющие особенное значение как с природоохранной, так и с лесохозяйственной точки зрения.

Лесовосстановление является одним из способов сохранения биоразнообразия и поддержания целостности лесных сообществ (Антипенко, 2003, Булыгин, 2001, Писаренко, 1990). В Тверской области лесовосстановление производится в целях восстановления вырубленных и погибших лесов. В этой связи обеспечивается ежегодный учет площадей вырубок, гарей, редиц, прогалин, иных не покрытых лесной растительностью или пригодных для лесовосстановления земель. С каждым годом леса Осташковского района подвергаются все большей нагрузке, а их площади постоянно сокращаются. В связи с этим проблема лесовосстановления в Осташковском районе является особенно актуальной. Лесовосстановление является необходимым элементом при ведении лесного хозяйства.

Цель данной работы – изучить организацию лесовосстановления в Осташковском районе Тверской области. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи: рассмотреть природные условия Осташковского района; дать характеристику лесного фонда Осташковского района; изучить особенности экологии и биоморфологии ели обыкновенной и сосны обыкновенной; изучить организацию лесовосстановления в Осташковском районе; дать рекомендации по лесовосстановлению.

Район и методы исследования. Исследование проходило в Осташковском районе. Он расположен на северо-западе Тверской области, граничит с Пеновским, Селижаровским, Кувшиновским и Фировским районами Тверской области и Новгородской областью. Климат на территории района умеренно континентальный, как и в пределах области в целом. Средняя годовая температура составляет 4 °С тепла. Средняя температура воздуха в январе от -9 до -17 °С, в июле от + 17 до + 18 °С осадков выпадает около 600 мм в год. Дожди, хотя и частые, обычно недолговечны.

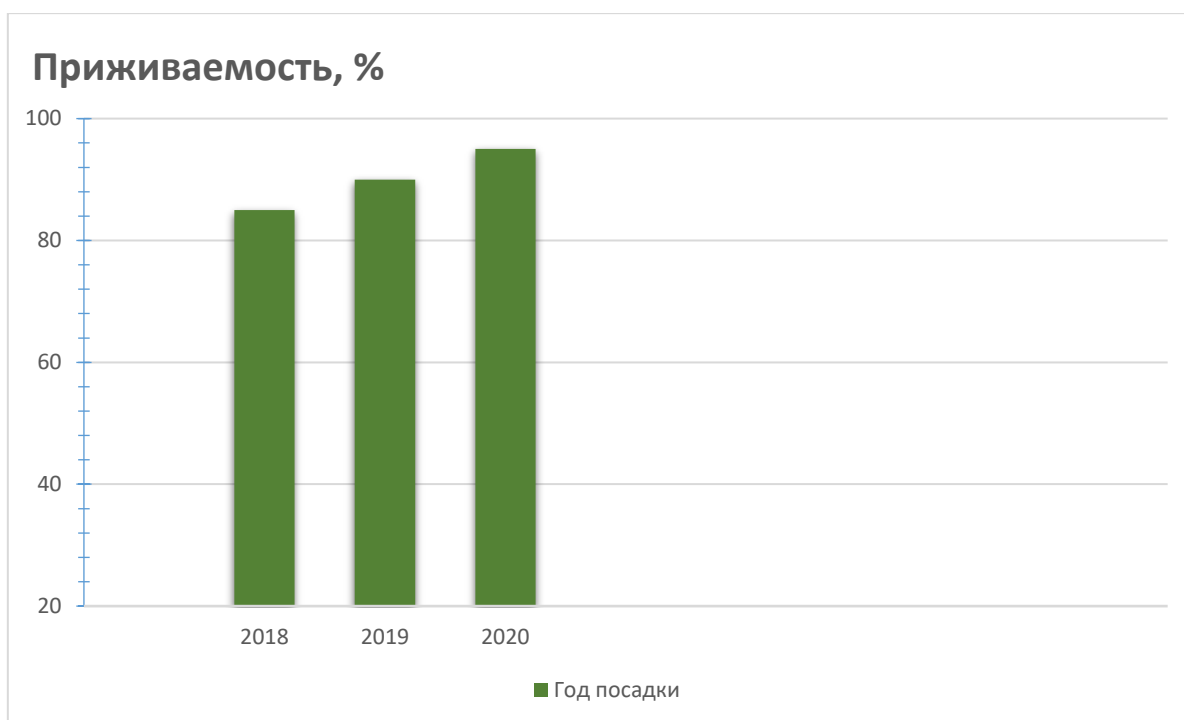


Рис. 1. Приживаемость лесных культур в Осташковском районе за 2018–2020 гг.

Осташковский район расположен на Валдайской возвышенности, он имеет абсолютные отметки 250–280 м, в северо-западной части района абсолютные отметки достигают 300 м. Район расположен на водоразделе Невско-Ладожского и Волжского бассейнов и имеет большое количество поверхностных вод и озер (Бочаров, 1951). Также район находится в зоне дерново-подзолистых почв. Преобладающими типами лесов являются смешанные и хвойные (Грибова, 1980, Каппер, 1954). Растительный покров представлен тремя формациями – лесной, луговой, болотной. Общая площадь защитных лесов Осташковского района: 119 532 га. Осташковское лесничество находится на территории трех административных районов: Осташковского, Пенковского и Селижаровского.

В лесной фонд Осташковского района входит девять участковых лесничеств: Городское, Сиговское, Каменское, Истоко-Волжское, Верхне-Селигерское, Островное, Свапущенское, Селигерское, Осташковское.

Леса Осташковского района находятся в зоне хвойно-широколиственных лесов Европейской части России, что оказывает влияние на растительный покров. Также они отнесены к I группе лесов (защитных).

Лесовосстановление проводится на вырубках, прогалинах, гарях, редилах, иных не покрытых лесной растительностью и пригодных для лесовосстановления землях (Калиниченко, 199, Лесные..., 1970). Целью лесовосстановления является восстановление вырубленных или погибших лесов.



Рис. 2. Выращивание саженцев ели обыкновенной на территории Осташковского питомника

Применяют три способа восстановления лесов: естественный, искусственный и комбинированный.

Как в Тверской области, так и в Осташковском районе используют два способа лесовосстановления: естественный и искусственный. Основными породами при производстве лесных культур являются ель и сосна.

Технология лесовосстановления не отличается от классической. Она выглядит следующим образом:

1. подготовка почвы под посадку лесных культур;
2. напашка борозд;
3. посадка саженцев (производят вручную используя меч Колесова);

В 2018 г. приживаемость составляла не менее 85 %, дополнение было проведено. В 2019 г. приживаемость уже составляло не более 90 %, также проведено дополнение. В 2020 г. приживаемость составило не менее 95 %, никаких мероприятий не осуществлялось. Из приведенных данных можно сделать вывод: благодаря своевременным работам работники добились полной приживаемости лесных культур.

Таким образом, преобладающими типами растительности на территории Осташковского района являются хвойные и смешанные леса. Ель обыкновенная и сосна обыкновенная равномерно распространены по всей территории района. Леса по целевому назначению в Осташковском районе являются защитными. Преобладает искусственное лесовосстановление. Основные породы при производстве лесных культур

– ель и сосна. Приживаемость на протяжении периода исследования имеет положительную тенденцию. В 2020 г. прижилось на 10 % больше лесных культур, чем в 2018 г., в связи с чем дополнение культур не проводилось. Это связано с оптимизацией процессов искусственного лесовосстановления, использованием современных технологий и добросовестной работой сотрудников лесного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Антипенко Т.А.* Справочник лесничего / Т.А. Антипенко, Т.А., Л.А. Берснева, И.А. Вуколова – изд. ВНИИЛМ, 2003. - 641с.
2. *Бочаров, М.М.* Природа Калининской области / Бочаров, М.М. – Калинин: Калининиздат, 1951. – 127с.
3. *Булыгин, Н.Е.* Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко - М.: МГУЛ, 2001. - 528с.
4. *Грибова С.А.* Подтаежные леса // Растительность Европейской части СССР / Грибова, С.А. – Л.: Наука, 1980. – 248с.
5. *Калиниченко, Н.П.* Лесовосстановление на вырубках / Н.П. Калиниченко, А.И. Писаренко, Н.А. Смирнов. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Экология, 1991. – 380 с.
6. *Каппер, О.Г.* Хвойные породы / Каппер, О.Г. - М. - Л.: Гослесбумиздат, 1954. - 303 с.
7. Лесные культуры: сб. ст. / под ред. В.В. Огиевский. – М.: ИНИОН, 1970. – 88 с.
8. *Нотов А.А.* Специфика флоры природных комплексов с озерными системами юго-западной части Валдайской возвышенности и проблема сохранения биоразнообразия / А.А. Нотов, Л.В. Зуева, В.А. Нотов, А.Ф. Мейсурова, Е.А. Андреева // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. – 2016. – № 4. – С. 241–266.
9. *Нотов А.А.* Флора и география Тверской области: учебное пособие для студентов направления лесное дело. / А.А. Нотов, Л.В. Зуева, В.А. Нотов – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2014. – 228с.
10. *Писаренко А. И.* Создание искусственных лесов / А. И. Писаренко, М. Д. Мерзленко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 269 с.

М.Е. БЫЧКОВА

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ОБРЕЗКА ДЕРЕВЬЕВ В ТВЕРИ

Городские зеленые насаждения играют важную роль в благоустройстве среды и в улучшении условий жизни человека. Функциями зеленых насаждений в озеленении городской среды являются [2]:

- уменьшение запыленности и загазованности воздуха;
- газо- и ветрозащита, так как растения значительно уменьшают вредную концентрацию находящихся в воздухе газов, а также защищают городские застройки от неблагоприятных ветров;
- выделение фитонцидов, ведь многие растения выделяют фитонциды, которые обладают способностью убивать вредные для человека болезнетворные бактерии или тормозить их развитие;
- снижение температуры воздуха, особенно в жаркое время, повышение влажности воздуха;
- благоприятное влияние на психику человека, благодаря окраске листвы, цветов, их ароматам.

Озеленение улиц оказывает положительное влияние на качество окружающей среды и жизни человека. Но без должного ухода растения могут потерять свою декоративность и устойчивость. Чтобы подобного не происходило, коммунальные службы должны ухаживать за зелеными насаждениями по всем правилам. Обычно весь уход заключается в уборке упавших деревьев. Обрезка деревьев и кустарников проводится без учета необходимых правил, не обращается внимание на биологические и экологические особенности растений. Обрезка деревьев широко применялась в Европе еще во времена Древнего Рима [1]. Существуют давно разработанные правила обрезки, которые не только улучшают облик деревьев, но и обеспечивают их долгую жизнь и безопасность. Нужно учитывать, сколько ветвей можно срезать за раз в зависимости от возраста дерева, какие существуют элементарные правила обрезки ветвей. В нашем городе деревья не только малопривлекательны, но и часто больны, причем некоторые из них представляют опасность для человека (рис. 1, А). На фотографии показана липа мелколистная, крупная ветвь которой сломана. В то же время это дерево расположено около пешеходной дороги; ветви опускаются слишком низко, из-за чего затрудняется движение, людям приходится постоянно наклонять голову или обходить, чтобы не травмироваться. Рассмотрим внимательно фотографии (рис. 1, Б–В).



Рис. 1. Некоторые примеры обрезки деревьев на улицах города:
 А – липа мелколистная; Б – клен ясенелистный; В – береза повислая

На рис. (рис. 1, Б) показаны обрезанные деревья клена ясенелистного. Это дерево хорошо переносит обрезку. Оно легко восстанавливается за счет образования побегов из спящих и придаточных почек, однако не в этом случае. Крупные спилы ничем не заделываются, и надежды на восстановление декоративности в этом случае мало.

Береза (рис. 1, В) – распространенное дерево средней полосы России. Она относится к тому типу деревьев, которые плохо переносят обрезку. Деревья с обрезанными макушками в среднем стоят не более 10 лет, а в данном случае обрезаны целые стволы. Процесс разрушения происходит из-за особенностей структуры древесины, которая впитывает влагу, и начинаются гнилостные процессы. Обрезка данных тверских берез происходила в начале марта. Это время у березы связано с периодом активного сокодвижения, когда их совсем не обрезают. Понятно, что это дерево обречено.

Мы представили только некоторые примеры неправильного обращения с деревьями. В действительности все деревья обрезаются варварским способом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Звонка Д. Проблемы неправильной формировки деревьев // Сад&садик. – 2007. – № 4 (14). – С. 38–41.
2. Соловьева О.С., Соколова Н.А., Бажин О.Н., Гусейнова А.Р. Зеленые насаждения как средство улучшения экологии города // Вестник МарГТУ. – 2010. – № 1. – С. 75–83.

МНОГОЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ В ВЕРТИКАЛЬНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ

В наше время люди, живущие в городе, немного отделены от живой природы, и, чтобы чувствовать себя ближе к ней нужно, например, озеленить свой балкон. Зелень и цветущие растения, которые растут на балконе, украсят дома и закроют их серые и пустые стены. Они очищают воздух, ослабляют шум, исходящий от машин, придают тень летом, когда светит яркое солнце. Очень приятно отдыхать на балконе в цветах, придающих приятную атмосферу. Прекрасно, когда через открытое окно поступает воздух, и квартира наполняется запахом цветов. Сажая цветы на балконе в контейнерах и ящиках, можно создать из балкона настоящую беседку, всю в цветах и зелени, а перед окном – маленький цветник. Ведь не у всех людей есть возможность сделать это на большом участке земли.

Роль зеленых насаждений в оздоровлении атмосферы, их эстетическое и санитарно-гигиеническое значение огромно в современных городах. Они формируют полноценную среду обитания человека.

Современный рынок цветочно-декоративных растений предлагает большой ассортимент для этих целей. Нами была проведена работа по изучению растений наиболее декоративных и легких в уходе, используемых для вертикального озеленения.

Первенство в этом списке можно отдать девичьему винограду пятилистковому, или, как его обычно называют, дикому винограду. Дланевидно-лопастные листья, темно-зеленые летом, окрашиваются осенью в торжественно багряно-красные тона.

Листопадная лиана, цепляющаяся своими усиками и присосками, поднимается на высоту 15–20 метров. Побеги одревесневающие, густооблиственные. Цветки невзрачные, зеленые или желтоватые, собраны в виде верхушечных метелок. Пальчатые листья очень декоративны, летом темно-зеленого цвета, осенью вишнево-красного. Ягоды сине-черной окраски с восковым налетом, несъедобные. Размножается семенами и черенками. Очень быстро растет. Растет как на освещенных, так и на затененных местах. Морозоустойчив, засухоустойчив, теневынослив. Может расти и на бедных почвах, но предпочитает рыхлые, плодородные, дренированные почвы. Отлично переносит городские условия, поэтому активно используется для декорирования стен, балконов, пергол и т.д. [1].



Рис. 1. Девичий виноград пятилисточковый



Рис. 2. Девичий виноград в вертикальном озеленении (фото автора: Васильева И.М.)

Для вертикального озеленения также представляет интерес хмель обыкновенный.

Многолетнее вьющееся растение, 2–6 м в длину, с шипиками на стебле. Листья на длинных черешках, пальчатые, 3–5-лопастные, сердцевидные у основания, снизу шероховатые. Двудомное растение. Желтовато-зеленые женские цветки собраны в головчатые соцветия (ложный колос); мужские соцветия метельчатые; свисают из пазух листьев, с беловато-зеленым околоцветником. Желтовато-зеленые, позднее желто-бурые кроющие листья женских цветков (чешуи «шишки») – со смоляным железками. Цветет в июле-августе. Морозоустойчив, засухоустойчив, теневынослив.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Александрова М.С., Крестникова А.Д. Озеленение балконов: Справочное пособие. – М.: Лесн. пром-сть, 1991. – 216 с.

Е.А. ВИНОГРАДОВА, У.Н. СПИРИНА

АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ БАКТЕРИЙ *IN VITRO* К ДЕЙСТВИЮ АНТИБИОТИКОВ

Со дня открытия первого антибиотика прошло уже много лет, но до сих пор они являются самыми эффективными в отношении борьбы с инфекциями, возбудителями которых являются микроорганизмы.

Однако в связи с большим применением антибиотиков в различных сферах, возникла проблема появления устойчивых форм микробов [5]. Одним из путей решения данной проблемы является определение чувствительности микроорганизма к конкретному антибиотику, с целью дальнейшей его применения на практике [2]. Чтобы в дальнейшем можно

было более эффективно подбирать препараты для борьбы с патогенными микробами.

Целью работы явилось изучение чувствительности некоторых видов бактерий *in vitro* к действию антибиотиков. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1) проанализировать чувствительность модельных штаммов микроорганизмов к антибиотикам.

2) выявить наиболее эффективные антибиотики в отношении исследуемых штаммов микроорганизмов.

Объектами исследования являлись штаммы грамположительных бактерий родов *Bacillus*, *Enterococcus* и *Staphilococcus*, и грамотрицательного рода *Escherichia*. Для определения чувствительности объектов использовали антибиотики естественного и синтетического происхождения: ванкомицин, гентамицин, стрептомицин, тетрациклин, цефоперазон, циплофлоксацин.

В работе использован диско-диффузный метод, который заключается в наложении картонных дисков, пропитанных антибиотиком, на плотную питательную среду с культурой тестового микроорганизма [4]. В ходе эксперимента антибиотик проникает путем диффузии в питательную среду и подавляет рост микроорганизма. По диаметру зоны подавления роста определяется степень чувствительности тестового штамма к действию антибиотика. Опыты были проведены в четырехкратной повторности с использованием коллекционных образцов культур микроорганизмов.

В результате эксперимента были получены данные о чувствительности тест-объектов к антибиотикам (табл. 1–4).

Таблица 1

Регистрация зоны задержки роста у *E. coli*

Антибиотик	Диаметр зоны подавления роста культуры на среде (мм)
Цефоперазон	14.7±1.15
Ципрофлоксацин	13.85±2.15
Ванкомицин	5±0
Гентамицин	12.65±1.5
Стрептомицин	9.35±1
Тетрациклин	7.35±0.62

На основании анализа полученных данных было выявлено, что *E. coli* имеет наибольшую чувствительность к антибиотикам 2-го поколения – ципрофлоксацину (13, 85 мм), и 3-го поколения – цефоперазону (14, 7 мм).

Остальные антибиотики показали достаточно низкую активность по отношению к данному штамму. Особенно низкой активностью по отношению к исследуемому штамму обладает антибиотик 3-го поколения ванкомицин (5 мм) (табл. 1). Поэтому можно сделать вывод, что исследуемый штамм является чувствительным к ципрофлоксацину, цефоперазону и гентамицину и резистентным к остальным изученным антибиотикам.

Таблица 2

Регистрация зоны задержки роста у *B. cereus*

Антибиотик	Диаметр зоны подавления роста культуры на среде (мм)
Цефоперазон	9.4±1.07
Ципрофлоксацин	17.15±1.01
Ванкомицин	9±1.75
Гентамицин	16.65±2
Стрептомицин	7.4±1.75
Тетрациклин	10.6±1.64

На основании анализа полученных данных было выявлено, что штамм *B. cereus* показал наибольшую чувствительность к антибиотикам 2-го поколения – ципрофлоксацину (17, 15 мм) и гентамицину (16, 65 мм). К остальным изученным антибиотикам штамм оказался устойчив. Наибольшую устойчивость бактерия показала к антибиотику – стрептомицину (7, 4 мм) (табл. 2).

Таблица 3

Регистрация зоны задержки у *E. fecalis*

Антибиотик	Диаметр зоны подавления роста культуры на среде (мм)
Цефоперазон	5±2.4
Ципрофлоксацин	7.2±2.1
Ванкомицин	7.15±0.43
Гентамицин	9.6±0.5
Стрептомицин	5±1.15
Тетрациклин	1.4±0.53

На основании анализа полученных данных было выявлено, что штамм *E. fecalis* показал наибольшую чувствительность к антибиотику 2-го поколения – гентамицину (9, 6 мм). К остальным антибиотикам штамм

является устойчивым. Наименее чувствительным данный штамм оказался к тетрациклину (1, 4 мм) (табл. 3).

Таблица 4

Регистрация зоны задержки роста у *St. Epidermidis*

Антибиотик	Диаметр зоны подавления роста культуры на среде (мм)
Цефоперазон	11.4±0.37
Ципрофлоксацин	12.65±0.7
Ванкомицин	7±1
Гентамицин	19.65±0.77
Стрептомицин	7.2±0.48
Тетрациклин	3±0

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что в ходе исследования штамм *St. epidermidis* показал наибольшую чувствительность к антибиотику 2-го поколения – гентамицину (19, 65 мм), средней бактериальной активностью отличились антибиотики 3-го поколения – цефоперазон (11, 4 мм) и 2-го поколения – ципрофлоксацин (12, 65 мм) (табл. 4). К остальным изученным антибиотикам штамм оказался устойчив.

На рис. 1 представлены результаты исследования по взаимодействию исследуемых штаммов микроорганизмов с антибиотиками.

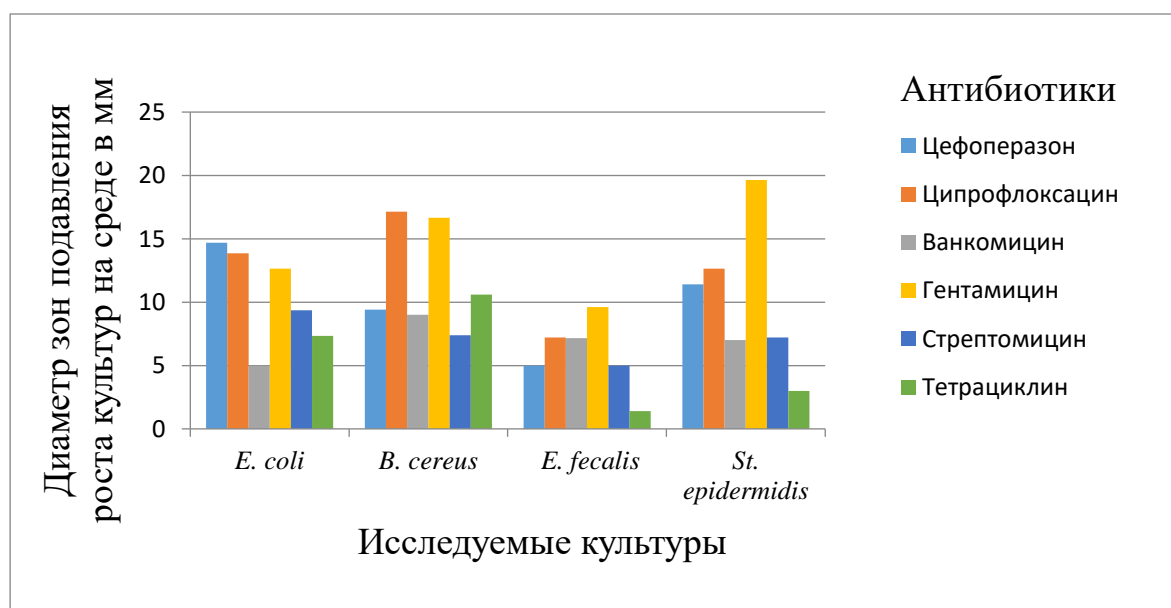


Рис. 1. Сравнительный анализ чувствительности тестовых культур к антибиотикам

При анализе действия антибиотиков на разные культуры было показано, что наиболее активным антибиотиком по отношению к грамположительным и к грамотрицательным культурам оказался препарат 2-го поколения – гентамицин. Также высокую активность показали антибиотик 2-го поколения – ципрофлоксацин и антибиотик 3-го поколения – цефоперазон.

Исследованные в опыте культуры микроорганизмов оказались резистентны к антибиотикам 1-го поколения стрептомицину и тетрациклину. Это обусловлено тем, что данные антибиотики используются на практике уже достаточно долго, и у микроорганизмов сформировалась лекарственная устойчивость к их действию [3].

Исследованный антибиотик ванкомицин оказался менее эффективен. Причина этого может состоять в том, что-либо данная концентрация антибиотика не достаточна для эффективного подавления роста исследуемых микроорганизмов, либо культура бактерии является устойчивой к препарату.

Таким образом, в результате проведенной работы были сделаны следующие выводы:

1. Грамотрицательный штамм *E. coli* характеризуется наибольшей чувствительностью к цефоперазону (14, 7 мм) и ципрофлоксацину (13, 85 мм)

2. Грамположительные штаммы *B. cereus*, *St. epidermidis* и *E. fecalis* имеют наибольшую чувствительность к ципрофлоксацину (17, 15 мм, 12, 65 мм и 7, 2 мм соответственно) и гентамицину (16, 65 мм, 19, 65 мм и 9, 6 мм соответственно)

3. Наиболее эффективными антибиотиками по отношению ко всем изученным штаммам микроорганизмов оказались гентамицин и ципрофлоксацин.

4. Высокую чувствительность к цефоперазону показали *E. coli* и *St. epidermidis*, что делает его эффективным в отношении данных штаммов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаузе Г.Ф. Молекулярные основы действия антибиотиков. /Пер. с англ. М.: «Мир», 1975. – 501 с.

2. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. / Н.С. Егоров. – М.: Изд-во МГУ; Наука, 2012. – 528 с.

3. Клец О.П. Антибиотики: учебное пособие для студентов всех факультетов/сост.: О.П. Клец, Л.Н. Минакина; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России– Иркутск, 2013. –72с.

4. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания, – М.: МУК

4.2.1890-04, Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 91 с.

1. Antibiotic and Chemotherapy. Anti-Infective Agents and their Use in Therapy. O'Grady F. et al. (Eds.). 7th ed. New York etc.: Churchill Livingstone, 1997.- 987 pp.

Н.А. ГОНЖАЛЕНКО

Научный руководитель – С. А. Курочкин

ВЛИЯНИЕ НАСЕКОМЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА СОСНОВЫЕ ЛЕСА

Лесные вредители особенно разнообразны и многочисленны. Они включают представителей различных отрядов лесных насекомых, питающихся листьями и хвоей. Рассмотрим по одному из представителей каждого типа на примере насекомых вредителей сосновых лесов области.

Вредители листвы и хвои. Существует огромное количество гусениц, которые повреждают хвою. Они высасывают питательный сок, провоцируя скручивание, а также усыхание зеленой массы растений. Эти вредители зимуют в листьях, и с приходом весны огромное количество вылупившихся из яиц гусениц переключивается на деревья, уничтожая молодую листву и хвою. Среди прочих видов гусениц здесь можно назвать огневку, боярышницу, шелкопряда, листовертку и др. Но более подробно стоит рассмотреть именно шелкопряда, как самых многочисленных, разнообразных и опасных вредителей.

Довольно известным вредителем этого семейства является *Сибирский шелкопряд (Dendrolimus sibiricus L.)*. Сибирский шелкопряд (коконопряда) считается очень опасным. Его бабочка довольно крупная и имеет окрас от светло-коричневого до черного цвета. Распространен от Урала до Приморья. Яйца откладывает самка на ветки, хвою и стволы. Гусеницы Сибирского шелкопряда вырастают до 7 см в длину, они питаются хвоей, а зимуют под покровом листвы и хвои на земле. В естественных сосновых лесах на всех фазах развития соснового коконопряда паразитирует большой, но медленно действующий комплекс энтомофагов. Главные из них – это трихограмма (*Trichogramma embryophagum* Н.) и теленомус (*Telenomus verticillatus* Н.) – паразитирует на стадии яйца. В конце вспышки за счет гусениц и куколок развиваются тахины и саркофагины. В изолированных сосновых посадках энтомофаги почти отсутствуют, а это также способствует затяжному характеру вспышек в этих условиях.

Стволовые вредители. Стволовые вредители, относящиеся к различным семействам, сильно отличаются по своему строению и

биологии. Однако всех стволовых вредителей объединяет сходная экология и их взаимоотношения с древесными породами.

Одним из распространенных стволовых вредителей является *Большой сосновый лубоед* (*Blastophagus piniperda* L.) – это жук длиной 3,5–4,8 мм, черно-бурый, продолговатый, блестящий, надкрылья пунктированы и на покатой части имеют две слабо углубленные бороздки. Летаёт в конце апреля-мая и первым заселяет ослабленные деревья в сосновых насаждениях разных возрастов, особенно на гарях и в очагах корневой губки. Самки протачивают под толстой корой нижней части сосен снизу-вверх продольный одиночный маточный ход длиной от 3 до 23 см без брачной камеры. Ходы отпечатываются на заболони, а края их сильно засмолены. Личиночные ходы извивающиеся и достаточно длинные. Рождающиеся в июне-июле молодые жуки выгрызают летные отверстия и улетают в кроны соседних деревьев, где вгрызаются в побеги текущего, а иногда и прошлого года, и выедают сердцевину, в результате чего побеги ломаются. Один жук может повредить до семи побегов. Осенью жуки покидают крону и зимуют у основания стволов сосен, прогрызая в толще коры короткие ходы. Имеют одногодную генерацию.

Корневые вредители. К корневым вредителям из отряда жесткокрылых относят щелкунов, пластинчатоусых, и пыльцеедов с чернотелками. Развитие яиц, личинок и куколок этих насекомых идет в почве. Жуки рождаются в почве, но для питания и спаривания выходят на поверхность. Созревшие самки снова зарываются в почву для откладки яиц и впоследствии там же гибнут, а позже личинки корневых вредителей передвигаются путем активного прокладывания ходов, при котором происходит раздвижение частиц почвы и их измельчение, и использования существующей в почве скважины.

Явными представителями корневых вредителей являются *Майские хрущи* (р. *Melolontha*) – это крупные жуки (17,5–31,5 мм) с выпуклым, продолговато-овальным телом черной или красно-бурой окраски; оно покрыто мелкими прилегающими сероватыми волосками, иногда очень густыми и скрывающими основной фон. Надкрылья чаще всего красно-бурого или желто-бурого цвета. Усики 10-члениковые; у самца крупная изогнутая булава из семи одинаковых пластинок, у самки – маленькая 6-члениковая. Пигидий у них большой или отвесный треугольный, иногда наклонный. Он служит хорошим признаком для определения близких между собой видов. Личинки крупные с умеренно-толстым С-образным изогнутым телом, покрытым довольно редкими волосками. На задней части анального стернита поле, занятое клочковатыми щетинками, простирается от анального отверстия до середины задней части стернита. Симметричные ряды шипиков выходят концами за пределы поля. Рост личинок тем интенсивнее, чем больше в корнях содержится углеводов и

меньше азотистых веществ. Лучше всего личинки развиваются на корнях сосны и березы.

Вредители плодов и семян. Вредители плодов и семян обладают рядом характерных черт. Все они в период питания личинок ведут скрытый образ жизни и лишь некоторые из них способны переходить из одних плодов в другие. Жизненный цикл большинства этих насекомых тесно связан с плодоношением кормовой породы. Они присутствуют только в тех насаждениях, которые вступили в фазу плодоношения. При этом чем стабильнее и регулярнее плодоносит насаждение, тем устойчивее и сильнее повреждаются плоды (шишки) и семена.

Опасным для сосновых насаждений видом является *Шишковая смолевка* (*Pissodes validirostris* Gyll.) – это жук из семейства долгоносиков (*Curculionidae*) длиной 6–7,5 мм, красновато-бурый, с двумя светлыми полосками поперек надкрылий, такими же пятнами и рядами точечных бороздок. Ноги ржаво-красные. От других видов того же рода отличается прямыми задними углами грудного щита. Личинка белая, безногая, согнутая, с темной головкой. Куколка белая, свободная. Яйца янтарно-желтые, полупрозрачные. Это самый серьезный вредитель сосновых шишек, губящий 50–75 % урожая. В неурожайные годы она может откладывать яйца порознь на верхушечные майские побеги 5–12-летних сосен. Вышедшая личинка протачивает внутри побега ход сверху вниз, в результате чего он усыхает. В эти годы смолевка сможет существенно вредить и культурам.

Заключение. Насекомые вредители способны представлять реальную угрозу как для отдельных сосновых лесов, так и для всей лесной промышленности в целом. Это лишний раз доказывает необходимость дальнейшего развития и поддержания всех наук, связанных с лесовосстановлением и лесозащитой, способных в будущем решать различные проблемы и угрозы для лесов всей планеты.

Ю.Д. ГУДКОВА, Л.В. ЗУЕВА

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ФЛОРАРИУМОВ

Создание флорариумов или «оазисов в стекле» – одно из приоритетных направлений современного флористического дизайна (Петрухова, 2019). Набирая популярность, флорариумы уверенно входят в интерьер домов, офисов, общественных помещений. Большим преимуществом подобного дизайнерского решения является то, что его можно не только приобрести готовым, но и создать самостоятельно.

Флорариум (фитотеррариум) – композиции из маленьких растений, камней, песка и искусственного декора, помещенные в прозрачную

емкость из стекла или пластика. Использование флорариумов как декоративных композиций имеет ряд преимуществ: они являются оригинальным декором интерьера, удобны для использования в небольших пространствах, мобильны.



Рис. 1. Флорариум с участием суккулентов

Перед тем, как создать «оазис в стекле» необходимо определиться с его типом (Преснова, 2017, Шилов, 2017). Существует два основных типа флорариума: пустынный и тропический. Пустынный флорариум в миниатюре имитирует пустыню или полупустыню. Для создания подобной композиции используются растения, способные расти в условиях недостатка влаги и принадлежащие к такой экологической группе, как ксерофиты (склерофиты и суккуленты).

Для тропического флорариума используют растения, которые приспособлены к условиям нормальной или повышенной влажности, принадлежащие к мезофитам и гигрофитам (Перепелова, 2009). Для желающих создать что-то еще более необычное и экзотичное, можно попробовать использовать неприхотливые гидрофильные растения в комбинациях с гигрофитами или по отдельности.

Нередко создают смешанный тип флорариумов, где используется комбинация растений разных экологических групп. Такой тип имеет свои особенности создания, а также сложности, связанные с будущим уходом и поддержанием стабильной жизнедеятельности каждого живущего в нем растения. Сделав выбор в пользу того или иного типа флорариума,

необходимо определиться с емкостью, которая послужит его основой. Для суккулентов можно выбирать емкости любых размеров: от небольших по диаметру емкостей до массивных аквариумов.

Третьим и немаловажным шагом становится выбор растений (Лиманская, 2010). Это один из самых трудоемких процессов при создании подобной декоративной композиции. Он требует внимательного изучения ассортимента растений с учетом их экологических и биоморфологических особенностей. Чем лучше растения будут соответствовать друг другу с точки зрения экологии, тем легче будет подобрать оптимальный уход за композицией. Следующим этапом является подбор почвы с учетом эколого-биоморфологических особенностей выбранных растений. Стратегия ухода будет зависеть от выбранного посадочного материала. Емкость так же будет требовать отдельного ухода, который будет связан с поддержанием чистоты. Все это будет способствовать существованию будущего флорариума, как миниатюрной экосистемы с некими механизмами поддержания целостности и саморегуляции.

Кроме общих правил создания флорариума, существует еще один важный момент – желание осуществить свой творческий замысел в создании неповторимой композиции. Грамотно и творчески созданный «оазис в стекле» будет радовать вас долгое время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лиманская, Н. А.* Подбор и выращивание комнатных декоративных растений-суккулентов / Н. А. Лиманская // Школа и производство. – 2010. – № 3. – С. 21-25.
2. *Перепелова О.В.* Флорариум: Тропические растения в доме. М.: Профиздат, 2009.- 72 с.
3. *Перхурова И. В.* Флорариум как элемент озеленения интерьеров / И. В. Перхурова // Ломоносовские научные чтения студентов, аспирантов и молодых ученых высшей школы естественных наук и технологий САФУ – 2019 : сборник материалов конференции, Архангельск, 22 марта – 30 2019 года. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2019. – С. 53-55.
4. *Преснова С. В.* Создание флорариумов как средство повышения познавательного интереса учащихся и эстетического воспитания / С. В. Преснова // Материалы международного научного форума обучающихся "Молодежь в науке и творчестве": [Электронный ресурс]: сборник научных статей, Гжель, 26 апреля 2017 года. – Гжель: Гжельский государственный университет, 2017. – С. 398-399.
5. *Шилов, Н. М.* Практическое руководство по созданию флорариума / Н. М. Шилов, И. К. Куцева // Юный ученый. – 2017. – № 2(11). – С. 160-163.

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ В КАЛИНИНСКОМ РАЙОНЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время лесные пожары являются одной из самых актуальных проблем лесного хозяйства (Белов, 1882, Бахтеева и др., 2020). Ежегодно пожары уничтожают сотни гектаров лесных насаждений на восстановление которых требуются десятки лет и большие затраты. Пожары нарушают плановое ведение лесного хозяйства, приводят к нарушению лесных экосистем, снижению средозащитных, водоохраных и других функций лесных насаждений.

В Тверском регионе проблема является актуальной в пожароопасный период, который начинается в апреле и продолжается до октября. Калининский район относится к Центральному хозяйственному району Тверской области и характеризуется хорошо развитой инфраструктурой, большой плотностью населения, значительной антропогенной и рекреационной нагрузкой на лесные сообщества. Кроме этого на территории Калининского района расположено большое количество болотных массивов, среди которых Оршинский мох, Васильевский мох. Все это увеличивает степень пожароопасности на территории Калининского района.

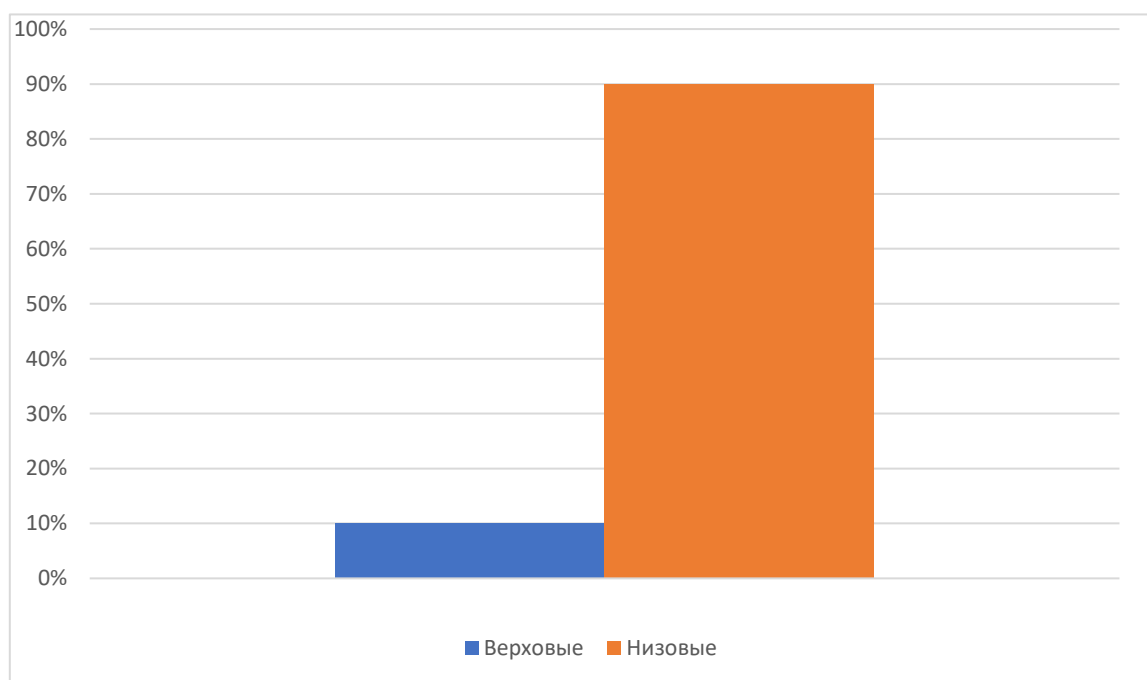


Рис. 1. Соотношение низовых и верховых пожаров в Калининском районе

Характер распространения лесных пожаров делит их на три основных вида – низовые, верховые и почвенные или торфяные пожары (Данилова, Николаева, 2018, В борьбе..., 2010).

При низовых пожарах горение распространяется по нижним ярусам растительности, прежде всего происходит возгорание лесной подстилки. Выделяют напочвенные, подлесокустарниковые и валежниковые низовые пожары. При верховых пожарах высокополнотные насаждения подвергаются особо сильному повреждению, так как огонь под воздействием ветра быстро перемещается на кроны других деревьев (В борьбе..., 2010). Они обладают сильной разрушающей способностью, поскольку происходит полное выгорание дерева от корней до листвы.

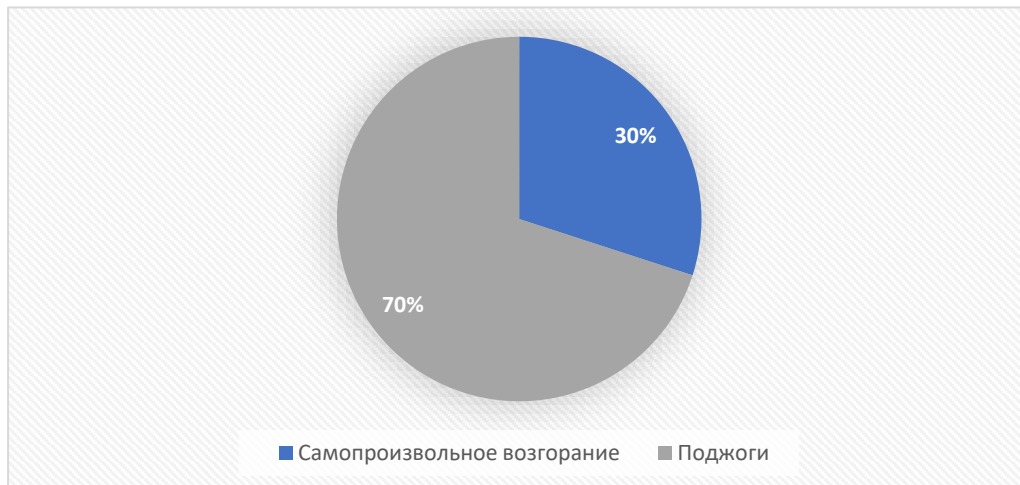


Рис. 2. Причины возникновения лесных пожаров в Калининском районе

Почвенные или торфяные пожары возникают в подземном слое на глубине 50 см и более. Причиной возникновения является верховой или низовой пожары, но возможно самовозгорание торфа. При данном типе происходит долговременный процесс тления, которое может протекать практически без кислорода, что обуславливает независимость пожарной опасности от времени года. Подземные и торфяные пожары наносят сильный вред лесу, поскольку плодородный слой почвы и корневые системы деревьев выгорают (Усенья, 2002). В Калининском районе Тверской области почвенные и низовые пожары занимают первое место по количеству (около 90 %), верховые встречаются реже (около 10 %), причем, чаще причиной верхового пожара служит переход из низового.

Также статистика показывает, что основными причинами возгорания лесных массивов в Калининском районе являются поджоги и самовозгорание. Причинами самовоспламенения насаждений могут служить:

- наличие сухого древостоя в большом количестве;
- жаркий летний сезон;
- высохшая подстилка;
- самовозгорание торфа;
- удар молнии.

Поджоги, как правило, делятся на умышленные и неумышленные. Под умышленными понимается хулиганство, повлекшее за собой образование очага горения. Неумышленными поджогами считается жжение травы, разведение кострищ и т. п. Процентное соотношение причин пожаров в Калининском районе описано на рис. 2.

Таким образом, в Калининском районе Тверской области преобладают подземные (торфяные) пожары, причиной которых служит самовозгорание подземного слоя. Огонь является неконтролируемой разрушающей стихией, уменьшить ущерб от которой можно при проведении постоянного мониторинга в пожароопасный сезон, быстрого реагирования и применения огнетушащих веществ на очаг возгорания и соблюдения мер по пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Белов С. В.* Лесная пирология: учеб. пособие / С. В. Белов. – Л.: ЛТА, 1982. – 64 с.
 2. *Бахтеева Д. А.* Лесные пожары как актуальная проблема современности / Д. А. Бахтеева, Д.Д. Дайнеко // I научно-педагогические чтения молодых ученых по имени профессора С. В. Познышева: сборник материалов межведомственной научно-практической конференции курсантов студентов, Воронеж, 22 апреля 2020 года. – Воронеж. Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний России, 2020. – С. 221-224.
 3. В борьбе со стихией. Лесные пожары 2010 / МЧС России. – Москва: Объед. гуманитарное изд-во, 2010. – 143 с. – ISBN 9785942826215.
 4. *Данилова С. С., Николаева В. М.* Обнаружение лесных пожаров. Методы тушения лесных пожаров / С. С. Данилова, В. М. Николаева // Аллея науки. - 2018. - С. 380-383.
- Результаты мониторинга лесных пожаров сезона 2019 года и пути повышения эффективности охраны лесов России. - [Электронный ресурс]. - URL: http://cepl.rssi.ru/wp-content/uploads/2019/09/Барталев_научные-дебаты-по-пожарам_Красноярск_26-августа-2019-г..pdf
5. *Усеня В. В.* Лесные пожары, последствия и борьба с ними / В. В. Усеня. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2002. – 206 с.

ОСОБЕННОСТИ ЧЕРЕНКОВАНИЯ КЛУБНЕОБРАЗУЮЩИХ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ГЛОКСИНИИ

Глоксиния на рынке комнатных и декоративных растений завоевывает все больше и больше поклонников. Конечно, росту ее популярности способствует появление новых сортов. Сегодня можно приобрести не только само растение, но и его семена. Однако цветоводы все же предпочитают вегетативное размножение. Это и проще, и быстрее. К тому же позволяет сохранить ростовые особенности. К вегетативным способам размножения глоксинии относят: черенкование (как черенками, так и листьями), деление клубня. Использование листовых черенков для вегетативного размножения – это самый распространенный способ в размножении глоксинии. Известно, что в результате черенкования листовыми черенками образуются придаточные корни и придаточные почки, но у глоксинии последовательность размножения другая – сначала образуются клубни. Какова последовательность процессов при размножении глоксинии листьями?

В литературе отмечается [1], что клубни у глоксинии имеют гипокотиллярное происхождение, но это возможно только в случае выращивания растения из семян. В случае черенкования гипокотиль отсутствует, следовательно, должен быть и другой механизм образования клубня. Для выявления этого механизма были высажены в грунт листовые черенки глоксинии (лист с черешком) и прикрыты пленкой для создания парникового эффекта (рис. 1).

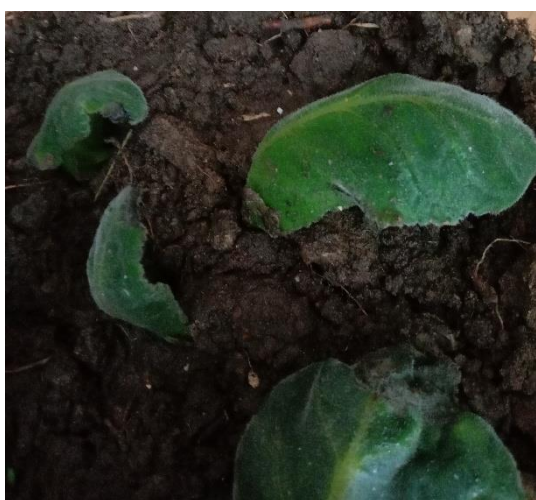


Рис. 1. Листовые черенки в грунте

Наши наблюдения показали, что на границе среза черешков листа клетки паренхимы начинают интенсивно делиться, образуется утолщение, которое постепенно превращается в клубень. Кроме основного клубня постепенно образуются дополнительные, отличающиеся мелкими размерами (рис. 2). На основном клубне и на дополнительных формируются придаточные корни.



Рис. 2. Клубни с придаточными корнями на черешке листа

Почка возобновления на основном клубне формируется позже придаточных корней, на дополнительных в момент наблюдения почки не диагностировались. По нашему мнению, и корни, и почка имеют экзогенное заложение (рис. 3–4) [2].



Рис. 3. Заложение почки возобновления



Рис 4. Формирование придаточного корня на клубне

В паренхиме сформированных клубней много запасных питательных веществ, в частности крахмала (рис. 5). Крахмальные зерна простые, центрические.

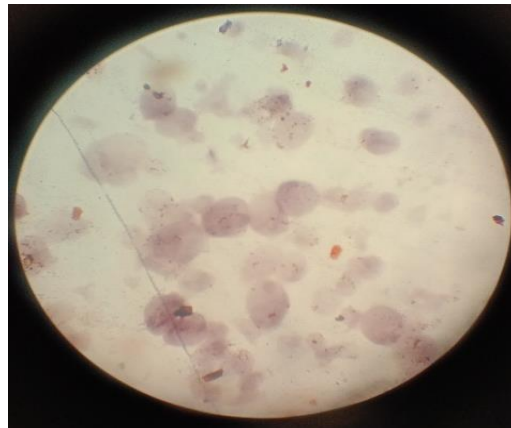


Рис. 5. Крахмальные зерна паренхимы клубня (окраска JKJ)

Таким образом, вегетативное размножение глоксинии листовыми черенками можно считать вполне эффективным, так как на основе одного черенка можно получить несколько растений при доращивании дополнительных клубней. Чтобы выяснить конкретные возможности этого способа вегетативного размножения, необходимы дополнительные исследования.



Рис. 6. Корневище глоксинии, образованное из клубня с возрастом растения

Интересно отметить, что с возрастом клубень разрастается (рис. 6), происходит своеобразное ветвление с одновременным отмиранием части

тканей. Внешне это образование очень похоже на корневище. Такая жизненная форма свойственна возрастному состоянию «старое генеративное». Интересно было бы проследить последовательность преобразований жизненной формы с возрастом, но для этой цели потребуется много разновозрастного материала.

Таким образом, клубни глоксинии могут иметь разное происхождение в зависимости от способа черенкования, с чем связана и эффективность вегетативного размножения. Эти вопросы требуют дополнительного изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Игнатьева И.П., Андреева И.И.* Метаморфозы вегетативных органов покрытосеменных: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2. – М.: Изд-во МСХА, 1997. – 92 – 108 с.
2. *Камаева Г. М., Барабаш Г. И., Фурса Н. С., Колосова О. А., Ивановская Н. П.* Корневая система валерианы волжской // Вестник ВГУ. Сер. «Химия. Биология. Фармация». – 2014. – № 2. – С. 108–111.

Д.В. ЗАН

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PICEA ABIES* (L.) H.KARST.)

Одним из основных способов восстановления леса является семенное лесовосстановление, поэтому очень важно получение полноценного семенного материала основных лесобразующих пород. Следует иметь в виду, что семеношение у деревьев не ежегодное, периодичность плодоношения в среднем составляет 5–7 лет. Поэтому необходимо рационально использовать посевной материал, обеспечивать его хорошую всхожесть, что в первую очередь зависит от состояния семян в древостоях и от условий хранения собранных семян [1]. Для увеличения процента всхожести и энергии прорастания пользуются различными стимуляторами роста.

Мы проверили действие стимуляторов роста на прорастание семян ели обыкновенной. С этой целью нами были получены семена ели 1–2 класса качества из Тверской лесосеменной станции.

Известно, что семена ели не имеют периода глубокого покоя и не требуют предпосевной обработки, однако, стратификация ускоряет прорастание и благотворно влияет на развитие сеянцев [2, 3].

Нами подготовка семян проводилась в следующей последовательности: семена замачивались в воде на сутки, затем семена

замачивались в стимуляторах роста (эпин, циркон, гетероауксин, сок алоэ) в течение 20 часов, после чего промывались. В качестве контроля использовалась вода. Наблюдения за прорастанием семян начались через неделю после закладки и проводились в течение последующих 15 дней.

Анализ полученных результатов показал, что все ростовые вещества оказывают в той или иной мере стимулирующее действие на прорастание семян (табл. 1).

Таблица 1

Влияние ростовых веществ на всхожесть и энергию прорастания семян ели (в %)

	Вода (контроль)	Эпин	Циркон	Гетероауксин	Сок алоэ
Энергия прорастания	30	75	50	45	40
Всхожесть	60	80	70	65	55

Таким образом, самое заметное влияние и на энергию прорастания, и на всхожесть оказывает эпин. Он же значительно ускоряет рост проростков (рис. 1). Действие циркона оказывает сходное действие, хотя энергия прорастания значительно ниже по сравнению с эпином. Более слабое стимулирующее действие оказывает гетероауксин, в то время как под действием сока алоэ всхожесть семян оказалась ниже таковой в контрольной группе.

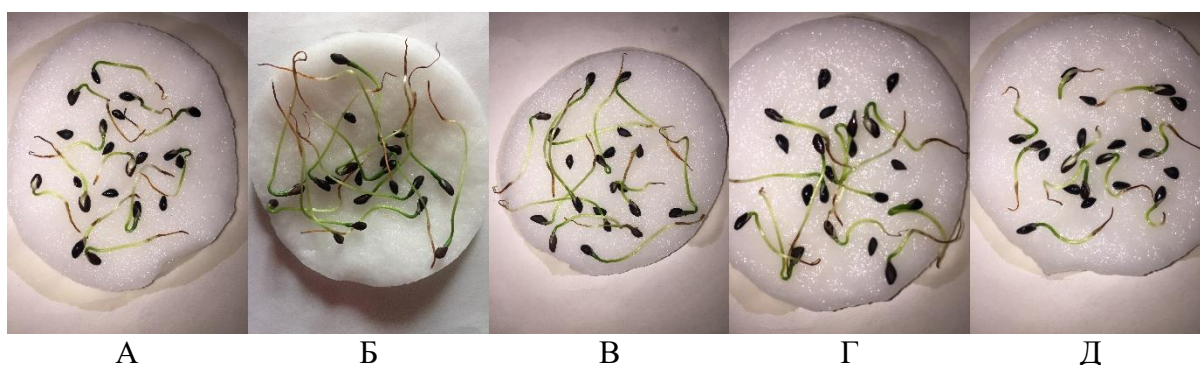


Рис. 1. Прорастание семян под действием ростовых веществ: А – вода (контроль); Б – эпин; В – циркон; Г – гетероауксин; Д – сок алоэ

Следует отметить, что в природных условиях семена, упавшие на снег, проходят естественную стратификацию. Природная всхожесть семян не бывает стопроцентной, максимально – 70–80 %. Как правило, всхожесть семян сохраняется в течение 4–5 лет [2]. В нашем эксперименте

изначальная всхожесть семян ниже максимальной (60 %), что, возможно, объясняется условиями сбора и хранения семян.

На наш взгляд, в качестве стимулирующего вещества для семян ели сок алоэ не имеет смысла использовать, поскольку его стимулирующее действие почти незаметно. Интересно было бы выяснить, как будут развиваться проростки в зависимости от действия ростового вещества, поскольку простое стимулирование ростовых процессов еще не является гарантией состояния растений в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воронцов А.И., Семенкова И.Г. Лесозащита.* – М.: Изд-во Лесная промышленность, 1975. – 344 с.
2. *Киселева К.В. Ель европейская // Биологическая флора Московской области.* – 1975. – Т. 3. – С. 4–27.
3. *Твеленев М.В., Некрасов В.И. Предпосевная обработка семян ели // Лесное хозяйство.* – 1957. – № 2. – С. 67–68.

О.М. ИСАНОВА, Л.В. ЗУЕВА

ИСКУССТВЕННОЕ ОКРАШИВАНИЕ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Искусственное окрашивание растений является одним из приоритетных направлений развития флористики (Патент..., 2009). Использование этого приема позволяет повысить декоративные качества как срезанных, так и горшечных растений, придать бутонам и соцветиям необычную окраску.

В создании декоративных композиций практикуется использование растений с измененной окраской частей побега (Вьюгина 2020). Часто это применяется к сухоцветам, к искусственным растениям, реже к живым (Практикум..., 2021).

Актуально проведение исследований по окрашиванию цветков и соцветий живых растений в домашних условиях. Эксперимент проводился на срезанных цветах из собственного сада, горшечных домашних растениях и срезанных растениях, приобретенных в цветочном салоне. Все испытуемые растения имели светлую и белую окраску цветков. Для проведения опыта использовались такие материалы, как пищевой краситель синего цвета, мерный стаканчик, стеклянная палочка для размешивания, шприц. Синий краситель был выбран по той причине, что он самый темный из предложенных в продуктовых магазинах – его легче рассмотреть на просвет. Срезанные цветущие растения помещали в водный раствор красителя, горшечные культуры окрашивали введением красителя с помощью шприца.

Окрашивание срезанных растений проводилось следующим образом: раствор красителя смешивался в соотношении 5 капель жидкого пищевого красителя к 100 мл воды. Срезанные растения помещали в сосуд с раствором. Окрашивание наблюдали на протяжении суток, фиксируя результат в определенные часы на фотографиях. Опыт показал, что окраска происходит равномерно и быстро, результат был виден невооруженным глазом уже через полчаса. В первую очередь прокрашивались поврежденные участки и края лепестков, получались темные пятна. Но лучший результат продемонстрировали те бутоны, которые раскрывались на протяжении опыта.

Во втором опыте эксперимент проводился на цветущих горшечных растениях. Для этого разводился раствор красителя такой же концентрации, и им наполнялся шприц. Выбирался бутон, после чего в его цветоножку делалось несколько уколов с раствором красителя, до момента выхода окрашенного раствора наружу. Далее в проделанные отверстия после исчезновения капелек так же шприцом вводилось небольшое количество раствора.

Эти процедуры проводились повторно на протяжении 1–2 суток. Результаты схожи с предыдущим опытом, но по времени и трудоемкости требуют больших усилий. Лепестки окрашиваются сильно в местах повреждений и по краям лепестков, наблюдалось явление, при котором бутон мог прокраситься частично, в среднем на 4/5 от общей площади поверхности. Это зависит от угла уколов в цветоножку бутона. Опыты показали, что окрашивание цветков горшечных растений сокращает время цветения бутона, но при этом такой бутон дольше сохраняет свою свежесть, чем бутон срезанного растения. Хорошие результаты продемонстрировали бутоны, которые распускались во время проведения опыта.



Рис. 1. Искусственное окрашивание клубневой бегонии в домашних условиях

Результаты экспериментов продемонстрировали, что окрашивание живых цветущих корнесобственных (горшечных) растений в домашних

условиях возможно (рис. 1). Окрашивание при помощи шприца более сложное и не всегда равномерное, но оно позволяет получить длительную окраску цветков на протяжении всего периода цветения. Кроме того, этот способ позволяет на одном горшечном растении получить бутоны с разной окраской.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вьюгина Г. В. Декоративное цветоводство : учебное пособие для спо / Г. В. Вьюгина, С. М. Вьюгин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5442-6. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149309>
2. Патент № 2485761 С2 Российская Федерация, МПК А01G 7/06. Состав для окрашивания лепестков цветов, способ окрашивания таким составом и растения с лепестками цветков, окрашенными с его помощью: № 2011118255/13 : заявл. 09.10.2009 : опубл. 27.06.2013 / Х. И. Куюн.
3. Практикум по цветоводству: учебное пособие / А. А. Шаламова, Г. Д. Крупина, Р. В. Миникаев, Г. В. Абрамова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1646-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168650>

А.Э. КРУЖКОВА

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ РАСТЕНИЙ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ УКОРЕНЕНИЕМ ВЕРХУШЕК

Среди плодово-ягодных культур ежевика занимает особое место. Ежевика является одной из культур, в нашей стране не получивших широкого распространения и признания. Ежевика относится к подроду рода *Rubus* семейства *Rosaceae* порядка *Rosales*. Род *Rubus* включает в себя свыше 400 видов, среди которых есть кустарники, полукустарники и травянистые многолетники с обычно сложными листьями, плод — многокостянка, съедобный. Виды растут дико в лесах, между кустарниками, преимущественно в северной и средней полосе. Ежевика (*Rubus caesius*) и близкие виды – кустарники с разными шипами, с пяти-тройчато сложными листьями и синевато-черными плодами с сизым налетом[3]. Подрод Ежевика рода *Rubus* можно смело считают одним из самых трудных в систематическом плане флоры Европы [1]. Растение даже в диком виде приносит богатый урожай, но отталкивает быстрым распространением по участку и колючим стеблем, и эти факты отлично объясняют то, что селекция ежевики началась только в 19 в. Хорошо известная за рубежом, особенно в Америке, она тем не менее редко встречается в Европе и России в приусадебном хозяйстве. В России

первым, кто обратил внимание на ежевику и отметил ее полезные свойства, был И.В. Мичурин. Он активно выступал за ее внедрение в выращивании на приусадебных участках, так как считал очень перспективной для культивирования в России. Были проведены длительные исследования, результатами которых стали новые сорта ежевики, описанные Мичуриным в 1904–1908 гг. [2]. В нашей стране распространены сортовые формы ежевики, ведущие свое происхождение от видов родом из Северной Америки, и два «диких» вида. Ежевика легко дает гибриды, например, с малиной – ежемалина. Ежевику подразделяют на две морфологические формы: с пряморастущими побегами, корнеотпрысковую, называемую куманикой, и со стелющимися побегами (росяника). Последняя не образует корневых отпрысков, а размножается укоренением верхушек. К этой жизненной форме относится и ежемалина.

Целью данной работы стало выяснение биоморфологических особенностей ежемалины в связи со своеобразием ее вегетативного размножения. Ведь до сих пор детально не выяснено, какие биоморфологические особенности обеспечивают возможность такого своеобразного способа размножения. Задачи исследования заключались в выяснении основных морфологических особенностей ежемалины, изучении анатомической структуры осевых органов и установлении того, какие анатомо-морфологические изменения структуры соответствуют своеобразному способу вегетативного размножения.

Рассматривалась общая структура однолетнего побега, укоренившиеся верхушки; выяснялось положение почки, дающей побег следующего года, закономерности заложения придаточных корней. Для выяснения особенностей анатомической структуры делались срезы стебля на разных уровнях в верхушечной части однолетнего укоренившегося своей верхушкой побега. Кроме того, изучалось анатомическое строение придаточных корней. Срезы делались «от руки», обрабатывались реактивами для выяснения степени одревеснения.

Наши наблюдения показали, что к основным морфологическим особенностям можно отнести наличие после зоны обогащения вегетативного участка, который после поникания побега укореняется, Корни надузловые, располагаются группами по 4–8 в узле (рис. 1). Интересно отметить, что стеблевая часть в этой зоне и верхушечная почка заметно утолщаются. Именно эта зона будет зоной возобновления. Из верхушечной почки сформируется главный побег, из пазушных – дополнительные побеги нового парциального куста.

Интересно выяснить, есть ли какие-то анатомические особенности в этой зоне. Анатомическая структура стебля ежемалины соответствует строению стебля древесных растений. Хорошо выражена сердцевина, состоящая из сравнительно однородных паренхимных клеток, несколько уменьшающихся в размере в перимедуллярной зоне. Кольцо ксилемы с

хорошо заметными сердцевинными лучами. На месте протофлоэмы формируется пучками флоэмная склеренхима. Первичная кора состоит из коровой паренхимы и пластинчатой колленхимы, в зоне эндодермы образуется феллоидная ткань (рис. 2А). Таким образом, структура соответствует однолетнему побегу. Анатомическая структура ежемалины этого же стебля в зоне утолщения в районе верхушечной почки имеет существенную особенность – наличие двух годовых колец древесины. Таким образом, в этой зоне активизируется работа камбия, что приводит к соответствующему изменению анатомической структуры (рис. 2Б).

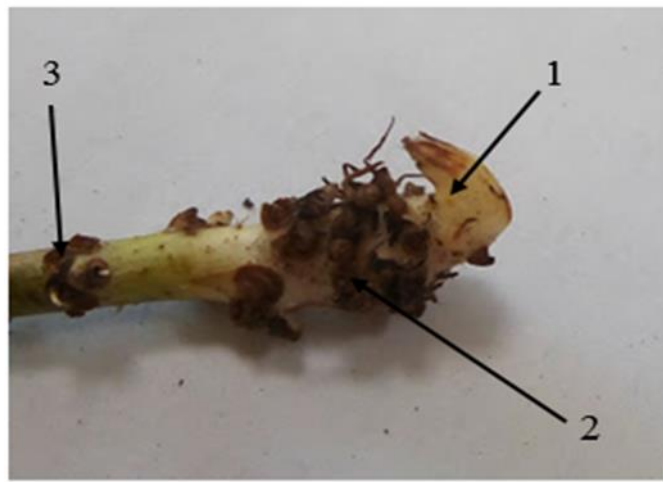


Рис. 1. Укоренившаяся верхушка побега:
1 – верхушечная почка; 2–3 – надузловые придаточные корни

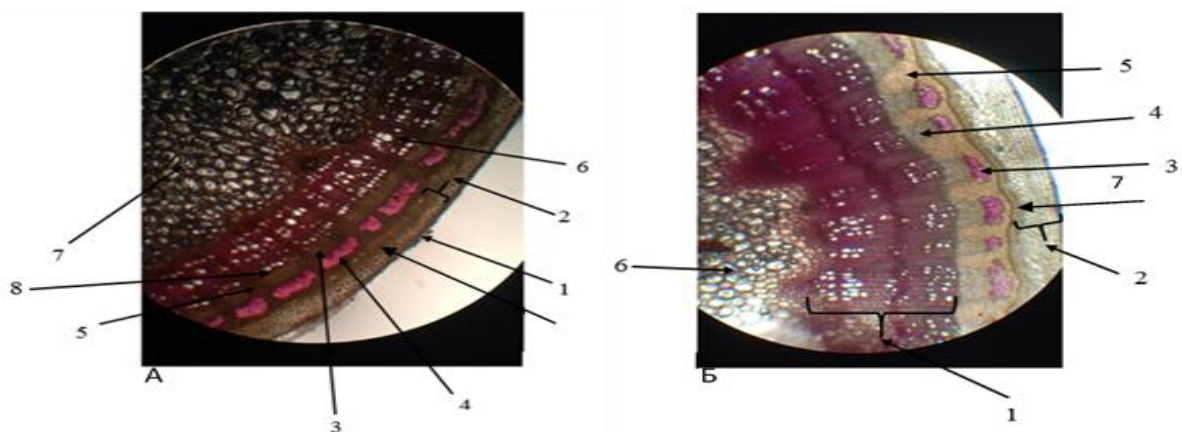


Рис. 2. Поперечные срезы стебля:
А – до укоренения побега: 1 – эпидерма; 2 – первичная кора; 3 – флоэма; 4 – флоэмная склеренхима; 5 – сердцевинный луч; 6 – древесина; 7 – сердцевинная паренхима; 8 – камбиальная зона; 9 – феллоидная ткань;
Б – в зоне укоренения: 1 – два годовых кольца древесины; 2 – первичная кора; 3 – склеренхима; 4 – флоэма; 5 – сердцевинный луч; 6 – сердцевинная паренхима; 7 – феллоидная ткань

Активизировавшийся заложением придаточных корней камбий влияет на верхушечную почку, которая увеличивается в размерах и изменяет направление роста. Поэтому, несмотря на то что побеги второго года ежемалины отмирают, верхушечные почки могут жить неопределенно долгое время (при условии благоприятных условий и вегетативного размножения верхушками).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковалев Н. В., Комаров В. Л., Костина К. Ф., Криштофович А. Н., Линчевский И. А., Пояркова А. И., Федоров Ан. А., Юзепчук С. В. Флора СССР 10 том. Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1941. 674 с.
2. Мичурин И.В. Избранные сочинения. М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, 1948. 792 с.
3. Шостаковский С.А. Систематика высших растений. М.: Высшая школа, 1971. 349 с.

А.Р. КУДРЯВЦЕВА

Научный руководитель – С. А. Курочкин

ВИДОВОЙ СОСТАВ МАКРОМИЦЕТОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА ТВЕРИ

В настоящее время большое внимание уделяется изучению видового разнообразия грибов, потому что они принимают участие в разложении опада и подстилки, некоторые виды можно использовать в пищу, применять в медицине и сельском хозяйстве, а другие способны разрушать древесину и паразитировать на деревьях. Также макромицеты выступают в роли биоиндикаторов, так как могут накапливать в себе тяжелые металлы. Это делает их важным объектом экологических исследований.

Целью данной работы явилось изучение видового состава макромицетов в окрестностях города Твери.

Задачи, поставленные для достижения этой цели:

- 1) выявить и определить видовое разнообразие собранных макромицетов;
- 2) рассмотреть таксономическую структуру этих видов грибов.

Материалом при выполнении данной работы послужили грибы, собранные в окрестностях города Твери с июня по ноябрь 2020 г. На данный момент исследование и определение микобиоты продолжается.

Рассматривая семейственный спектр (рис.1) выявленных видов, можно отметить, что наибольшее число видов относятся к семействам: *Agaricaceae* — 12 %, *Polyporaceae* — 10 %, *Tricholomataceae* — 8 %, *Psathyrellaceae* — 6 %. Наименьшее от 4 до 2 % — к семействам:

Geastraceae, Hymenogastraceae, Cantharellaceae, Helotiaceae, Hypoxylaceae, Tubiferaceae, Trichiaceae, Stereaceae, Cortinariaceae, Amanitaceae, Bankeraceae, Boletaceae, Pleurotaceae, Gomphidiaceae, Paxillaceae, Schizophyllaceae. Рассматривая родовой спектр (рис. 2) найденных видов, можно отметить, что наибольшее число видов относятся к родам: *Pholiota, Lycoperdon, Ramaria, Tricholoma, Coprinellus, Mycena, Agaricus* от 4 до 2 %. К остальным родам принадлежат грибы в единичном экземпляре.

Таким образом, в результате исследуемой работы был проведен анализ территории и изучен видовой состав микобиоты, который составил 49 видов. Было выявлено, что наибольшее количество грибов в окрестностях города Твери принадлежат к семействам *Agaricaceae, Polyporaceae, Tricholomataceae, Psathyrellaceae* и родам *Pholiota, Lycoperdon, Ramaria, Tricholoma, Coprinellus, Mycena, Agaricus*.

Также интересно отметить, что вольвариелла шелковистая была нами отмечена впервые для Тверской области. Кроме этого были отмечены редкие виды для области из семейств *Geastraceae* и *Hypoxylaceae*.

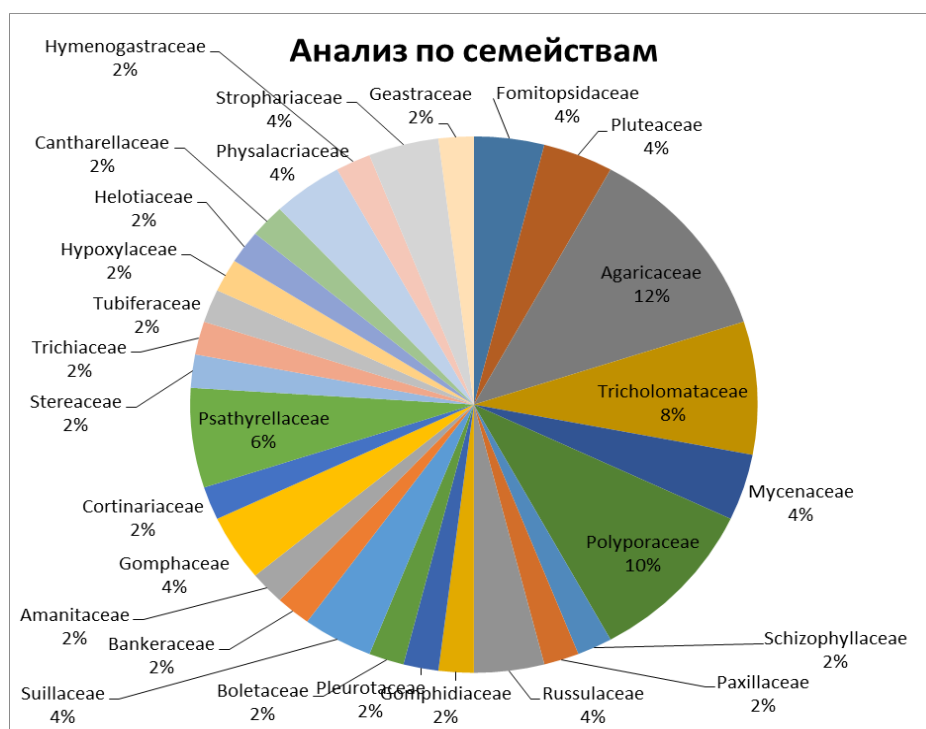


Рис. 1. Семейный спектр найденных грибов



Рис. 2. Родовой спектр найденных грибов

В.А. МАКСИМОВА

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ГЕТЕРОКАРПИЯ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

Гетерокарпия – генетически обусловленное созревание разных по форме и свойствам плодов и семян у одного и того же экземпляра растения. Плоды и семена могут различаться по морфологии, приспособлениям к распространению, характеру прорастания. У некоторых видов гетерокарпия может стать причиной вторичного цветения. При гетерокарпии каждый тип плодов обладает своим месторасположением в соцветии. Неоднородными могут быть целые плоды, например, у сложноцветных, маревых, или части распадающихся плодов (зонтичные, бурачниковые). Наряду с гетерокарпией часто наблюдается гетероспермия – разносемянность в многосемянных плодах [2]. Интересно, что гетерокарпия не встречается в примитивных

семействах, а гетерокарпные виды отличаются большей пластичностью по отношению к меняющимся условиям среды [1].

У некоторых видов сложноцветных хорошо заметны различия между краевыми и центральными сеянками корзинок. Одним из ярких примеров гетерокарпии являются ноготки (*Calendula officinalis* L.), у которых ярко выражены морфологические различия между наружными, средними и внутренними по положению в соцветии сеянками. Первые два типа формируются из язычковых цветков соцветия, внутренние – из трубчатых (рис. 1, А). Цветки уже отличаются формой завязи (рис. 1, Б).



Рис. 1. Разнообразие цветков в корзинке календулы лекарственной:
А – общий вид соцветия; Б – язычковый (крайний)
и трубчатый (центральный) цветки

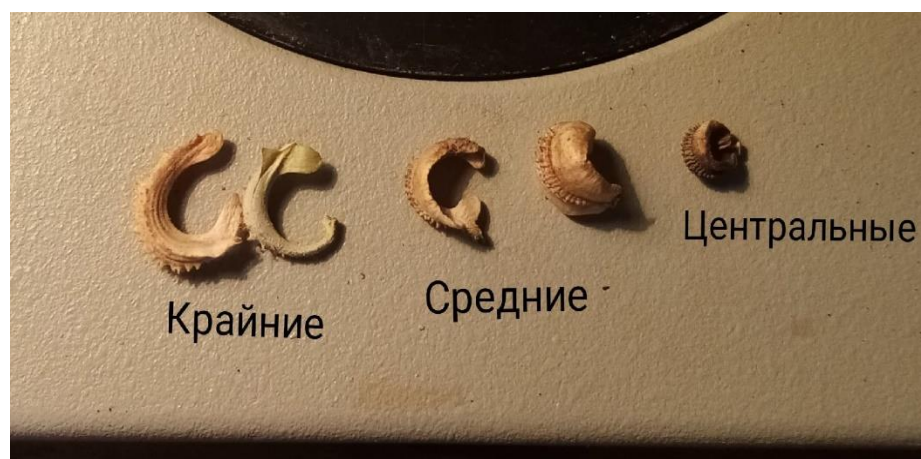


Рис. 2. Разнообразие семянок календулы лекарственной

Биологическое значение морфологического разнообразия плодов у этого вида не известно. Есть мнение, что гетерокарпия ноготков связана с различным способом распространения плодов: наружные – зоохорные,

средние – анемохорные, внутренние – снова зоохорные [1]. Доказательств этой точки зрения нет, на наш взгляд нет оснований для таких выводов.

По нашему мнению, это явление должно иметь значение при прорастании семян. Для этого мы проверили способность к прорастанию семян различной формы. Семена разных форм высевались в контейнеры с почвой через месяц после сбора. Опыт проводился в двухкратной повторности.

Наши наблюдения показали, что семена разных форм отличаются способностью к прорастанию. Первыми стали прорасти наружные по положению, чуть позже проросли средние семянки. Как уже отмечено, эти типы сформировались из язычковых цветков. Самые внутренние семянки из трубчатых цветков не проросли.

На основании проведенного эксперимента можно сделать вывод, что разные морфологически и по положению семена имеют разную продолжительность глубокого покоя. При наличии благоприятных условий наружные семянки могут прорасти в сезон обсеменения, однако, в нашем климате это нецелесообразно, так как растения не успеют закончить вегетацию. Семянки трубчатых цветков прорастут только весной, когда гарантируется нормальное развитие растений. Таким образом, гетерокарпия имеет большое приспособительное значение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологический энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1995. – 863 с.
2. Петухова Л.В., Степнова Е.Н. Значение количественной гетероспермии в жизни растений // Вестник Тверского госуниверситета, 2016. – № 3. – С. 104–111.

С.А. МАНДРУСОВ

Научный руководитель – С.А. Курочкин

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ В СЕЛИЖАРОВСКОМ РАЙОНЕ

Лесной пожар – неконтролируемое горение растительности и стихийное распространение огня по площади леса.

Причины возникновения пожаров в лесу принято делить на естественные и антропогенные. Основная причина возникновения лесных пожаров – деятельность человека, на сегодняшний день доля естественных пожаров (от молний) составляет около 7–8 %. Таким образом, существует острая необходимость работы противопожарных служб, контроля над

соблюдением пожарной техники безопасности. Размеры пожаров делают возможным их визуальное наблюдение даже из космоса.

Наиболее распространенными из естественных причин лесных пожаров на Земле являются молнии, гораздо реже лесные пожары возникают вследствие самовозгорания торфа, извержений вулканов, падения метеоритов.

В молодых лесах, в которых много зелени, вероятность возгорания от молнии существенно ниже, чем в лесах возрастных, где много сухих и больных деревьев. Таким образом, в природе еще задолго до человека существовало своеобразное равновесие.

Упущенный лесной пожар несет за собой гибель лесной экосистемы, иногда ущерб сравнительно мал и низовой пожар иногда полезен для лесной растительности, но зачастую лесные пожары гарантируют гибель лесного массива.

Целью данной работы было исследование темпов и качества восстановления лесной растительности после пожаров в Селижаровском районе.

Задачи, поставленные для достижения цели:

- 1) исследовать места крупных гарей лесных массивов;
- 2) проанализировать санитарное состояние насаждений, подвергшихся воздействию лесных пожаров;
- 3) собрать информацию из всех доступных источников по данной теме.

Материалом для выполнения данной работы были данные из различных публичных и непубличных источников, а также фактические данные с мест горения лесов.

В 2010 г. по всей территории страны в летний период было огромное количество лесных пожаров. Площадь пожаров составила более чем 500 тысяч га. Это стихийное бедствие так же затронуло и Тверскую область, в том числе и Селижаровский район, который, к слову, является одним из самых пожароустойчивых районов нашей области.

Для анализа последствий пожаров и восстановления растительности были заложены пробные площади размером 10x10 метров в сосновых лесах и ельниках. В работе рассмотрено несколько участков леса Селижаровского лесничества с разными степенями повреждения.

В ходе исследования пробных площадей и анализа литературы было выяснено, что восстановление живого напочвенного покрова происходит в течение первых 9–10 лет после пожара представителями мхов, злаков и иван-чая, которые являются характерными видами для после пожарных восстановительных сукцессий во всех типах условий местопроизрастания.

Виды напочвенного покрова представлены в основном черникой и кислицей в небольшом количестве после пожаров в ельнике и сосняке

травяном. Для черничного типа леса после пожара активнее развиваются злаки и брусника.

Из подлеска по гарям разрастаются, в основном, рябина обыкновенная и ольха серая.

Первыми на пожарищах, по нашим данным, вырастают крапива, осоки и иван-чай. Спустя 2–2,5 месяца появляются побеги ягод, если они росли в этом месте ранее. Заращение гари травами наступает через 2–3 года. Еще через 2–5 лет, появляются кустарники. Через 10 лет – молодые побеги хвойных деревьев.

Но стоит помнить, что восстановление на пожарище изначальных видов невозможно до тех пор, пока не будет полностью восстановлена первоначальная структура почвы. В случае, если гумусный пласт уничтожен или значительно обеднен, площади лесного пожарища занимает кустарник, который становится доминантным и препятствует самовосстановлению леса. Такие бедные почвы со временем настолько истощаются, что уже не могут удерживать древесные растения. Поэтому для восстановления леса становится необходимым проведение биотехнических мероприятий – рекультивация сгоревших мест, внесение плодородного слоя и минеральных удобрений на удобряемые площади.

В настоящее время большая часть лесного массива активно восстанавливается после лесных пожаров 2010 г., наблюдается подрост из лиственных пород (береза, ольха), активно развивается лесная подстилка, а спустя несколько десятков лет растительность вернется в тот породный и видовой состав, который был до пожара. Но вторая часть лесного массива, где были самые крупные возгорания, развивается не такими быстрыми темпами, и именно в этих местах нужно уделять больше внимания содействию естественному возобновлению породного состава.

С.А. МАТВЕЕВА, Л.В. ЗУЕВА

ЗАБОЛЕВАНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПЕСТРОЙ СИТОВОЙ ГНИЛЬЮ В УСЛОВИЯХ ТВЕРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Состоянию лесов ежегодно угрожают природные и антропогенные факторы. Одним из самых значимых факторов является поражение древостоев болезнями, среди которых в условиях Тверской области ведущее место занимает губка корневая (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) (Волченкова и др., 2012, Blakey, 2009, William, 1989). Потому оценка влияния корневой губки на одну из хозяйственно ценных лесообразующих пород – сосну обыкновенную будет актуальна для дальнейшего

проектирования лесозащитных мероприятий по борьбе с данным возбудителем.

Цель данной работы: оценить влияние корневой губки на санитарное состояние сосновых насаждений в Тверском лесничестве Тверской области.

Задачи работы:

- 1) дать характеристику возбудителя пестрой ситовой гнили – корневой губки *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.;
- 2) изучить особенности заражения и протекания болезни у сосны обыкновенной;
- 3) проанализировать статистические данные по заражению сосновых насаждений корневой губкой в Тверском лесничестве Тверской области за 2019 г.;
- 4) выявить зависимость поражения насаждений корневой губкой от природно-климатических условий и характеристик насаждения.

Характеристика *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.

В 1821 г. корневая губка *H. annosum* была известна под названием *Polyporus annosus*, современное название появилось в 1888 г. в публикациях Юлиуса Оскара Брефельда. Корневая губка относится к отделу Basidiomycota, плодовое тело многолетнее, широко-прикрепленное, до

15 см в длину. Поверхность кожисто-деревянистая, бугристая, от светло-бурого до каштанового цвета, со временем чернеет. Гименофор слоистый, с трубочками от 2 до 7 мм. Цвет в молодости молочно-белый, с возрастом желтеет. Конидии гриба образуются на мицелии в течение всего вегетационного периода, базидиоспоры образуются на базидиях в плодовом теле. Гриб является космополитом, способен поражать до 200 видов хвойных и лиственных пород, но наибольший вред наносит хвойным (Чураков, 2021).

Заражение сосны обыкновенной и особенности течения патологического процесса

Первичное заражение происходит конидиями или базидиоспорами. Вылет базидиоспор начинается весной при среднесуточных температурах 3-6 °С и длится до осеннего периода со среднесуточными температурами от -4 до -6 °С. Базидиоспоры и конидии разносятся ветром, животными и водой, попадают на поврежденные участки дерева, чечевички корней и отмершие боковые корешки, вызывая развитие пестрой ситовой гнили. Вторичное заражение осуществляется через контакт здоровых и больных корней.

Как правило, у сосны обыкновенной губка поражает лишь корни, редко поднимаясь в ствол на высоту до 1 м. Патогенез сопровождается смолотечением из-за разрушения смоляных ходов, древесина засмаливается и приобретает красновато-бурую стекловидную окраску. На корнях могут образовываться желваки из смолы и земли (Волченкова, 2017). Со временем древесина меняет цвет на коричневатый с черными вкраплениями, окруженными белыми пятнами целлюлозы. Гниение идет по коррозионному типу, древесина становится волокнисто-ямчатой, ячеистой, приобретает гнилостный запах (Кулаков, 2018).

Внешними признаками заражения сосны обыкновенной корневой губкой являются: смолотечение, снижение прироста, образование укороченных побегов с укороченной хвоей, опадение старой хвои, ажурность кроны, потеря хвоей блеска, пожелтение и усыхание хвои, наличие плодовых тел на корнях или у корневой шейки дерева. Характер усыхания в сосновых насаждениях выраженный куртинный, очаг овальной формы (George, 2005).

Статистические данные по заражению сосновых насаждений в Тверском лесничестве Тверской области в 2019 г.

В насаждениях, пораженных корневой губкой, отпад происходит, как правило, под действием почвенно-климатических, погодных, антропогенных и иных факторов.

Чаще всего корневая губка поражает чистые сосновые насаждения и насаждения с преобладанием сосны, с небольшой примесью лиственных пород. Данные за 2019 г. подтверждают этот факт. От общей площади пораженных сосновых насаждений (353,05 га) 84,4 % занимают чистые насаждения и насаждения с преобладанием сосны в составе (297,95 га).

Корневая губка наиболее чаще заражает насаждения I и II классов бонитета. В Тверском лесничестве в 2019 г. в числе пораженных насаждений находились 368,75 га с древостоем Ia, I и II классов бонитета, и только 9,2 га с древостоем III и IV классов бонитета в сфагновых типах леса.

Вторичному заражению корневой губкой через контакт корней способствует высокая полнота насаждений. Так, насаждения с полнотой 0,7 и выше в 2019 г занимали 265,65 га (75,24 %), а с полнотой 0,6 и ниже – 87,4 га (24,76 %).

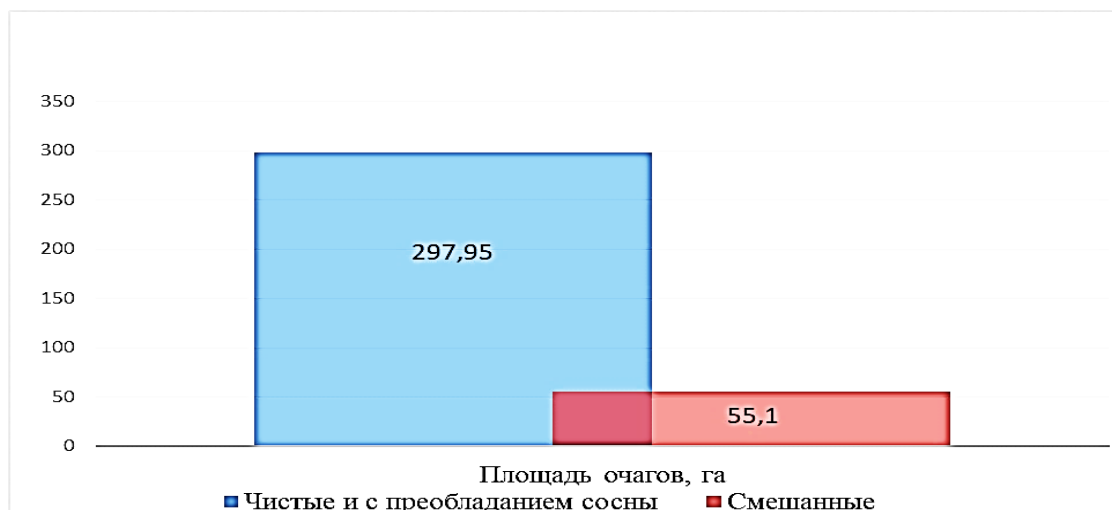


Рис. 1. Площадь очагов корневой губки в Тверском лесничестве в 2019 г в зависимости от состава насаждений

С целью ликвидации очагов корневой губки были назначены санитарно-оздоровительные мероприятия в виде сплошных и выборочных санитарных рубок. Выборочные санитарные рубки назначались в сосновых насаждениях с нарушенной устойчивостью (295,2 га), а сплошные – с утраченной устойчивостью (57,85 га). Однако санитарные рубки сами по себе не являются эффективным способом борьбы с корневой губкой.

Рекомендуется формирование устойчивых древостоев с долей лиственных пород в составе не менее 2–4 единиц.

Статистические данные соответствуют литературным сведениям, указывающим на то, что наиболее подвержены заражению корневой губкой насаждения чистые или с незначительной примесью лиственных пород, высокобонитетные (I–II классы), высокополнотные насаждения (Кобец, 2001). Для борьбы с заражением корневой губкой необходимо сочетать санитарные рубки с лесоводственными мероприятиями, направленными на формирование смешанного древостоя, наиболее устойчивого к патогенному базидиомицету *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волченкова Г.А., Звягинцев В.Б., Кривицкая З.И., Жданович С.А. Распространенность очагов корневой губки в сосновых насаждениях Витебского, Минского и Могилевского ГПЛХО // Труды БГТУ. – 2012. – № 1: Лесное хоз-во. – 5 с.
2. Волченкова Г.А. Биоэкологические особенности развития фитопатогенного базидиомицета *Heterobasidion annosum* (fr.) Bref. и обоснование контроля пестрой ситовой гнили корней сосны. [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук (06.01.07) / Волченкова

Галина Александровна; Нац. академ. наук Беларуси. – аг. Прилуки Минского района, 2017. – 27 с.

3. *Кобец Е.В.* Рекомендации по защите хвойных пород от корневой губки в лесах европейской части России. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. – 17 с.

4. *Кулаков С.С.* Очаговое усыхание *Pinus sylvestris* L. на юге Красноярского края в результате воздействия корневых патогенов (*Armillaria mellea* s.l., *Heterobasidion annosum* s.l.). [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук (06.03.02) / Кулаков Сергей Сергеевич; Институт леса им В.Н. Сукачева. – Красноярск, 2018. – 22 с.

5. *Чураков Б.П.* Лесная фитопатология: учебник для СПО. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 448 с.

6. *Blakey Lockman*, Annosus Root Disease: P-Type, Ecology and Management. - Forest Health Protection and State Forestry Organizations, 2009. – 6 p.

7. *George N. Agrios*, Plant pathology 5th edition. – Gainesville: Academic press, 2005. – 952 p.

8. *William J. Otrosina, Robert F. Scharpf*, Proceedings of the Symposium on Research and Management of Annosus Root Disease (*Heterobasidion annosum*) in Western North America. – Monterey: Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, 1989. – 173 p.

Д.Л. МИРЗОЯН

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ

Естественное возобновление – образование нового поколения леса на месте вырубki естественным путем [2]. Для хвойных лесов естественное возобновление является семенным. Оценка состояния возобновления необходима для планирования дальнейших мероприятий по восстановлению леса [1]. Наша работа проводилась в июле 2020 г. в Бежецком участковом лесничестве. С целью изучения состояния естественного возобновления осуществлялось обследование ряда лесосек. Для оценки успешности естественного возобновления леса важно правильно устанавливать породу, являющуюся лесообразователем в данных условиях произрастания. В нашем случае возобновление называется последующим, то есть идет после рубки леса, осуществляется без содействия возобновлению.

Для оценки успешности естественного возобновления были заложены три пробные площадки размером 10×10 м на месте сплошной вырубki в сосновом бору. Вырубка была произведена в 2011 г. Площадь

лесосеки составляет 1,6 га. Велся подсчет возобновления всех пород: сосны, березы, ели. Визуально определялся их возраст и распределение по площади. На основании полученных данных составлялись таблицы. Определялся видовой состав напочвенной растительности, от которой во многом зависит развитие подроста древесных пород. Делались фотографии, подтверждающие количество и характер распределения возобновления древесных пород и наземной растительности (рис. 1, 2). На основании полученных результатов мы могли судить об особенностях и успешности естественного возобновления на исследуемой вырубке в Бежецком участковом лесничестве.



Рис. 1. Возобновление на исследуемой вырубке



А

Б

Рис. 2. Напочвенный покров:

А – брусника с кладонией; Б – толокнянка

Изучение видового состава травянистого покрова позволило судить о типе леса, подвергшегося вырубке.

На пробной площади № 1 в напочвенном покрове преобладают кустистые лишайники (кладония), редко встречаются кустарнички, достаточно разнообразные по видовому составу: брусника, вереск, толокнянка. На двух площадках (№ 2 и № 3) встречается иван-чай, не образующий крупных зарослей. Таким образом, напочвенный покров соответствует исходному типу леса – бору кустарничково-беломошному, не смотря на сравнительную давность вырубки этот признак сохранился.

Данные по количеству и составу естественного возобновления отражены в табл. 1.

Таблица 1

Характер возобновления на исследуемой вырубке

Пробные площадки	Сосна	Ель	Береза
1	43	1	10
2	48	1	9
3	41	–	7

Из полученных данных видно, что хорошо возобновляется сосна, резко преобладающая на всех площадках. Достаточно хорошо представлено возобновление березы, в то время как ель встречается единично. Возобновление сосны составляет 82,5 % от общего количества, что без сомнения можно считать хорошим показателем. На нашей пробной площади напочвенный покров, представленный в основном лишайниками и кустарничками, не препятствует хорошему возобновлению основной лесобразующей породы – сосны. Наряду с сосной присутствует береза, на ее долю приходится 16,25 %, что можно считать положительным признаком, т.к. лиственные породы дарят почве опад, который дает питательные вещества и защищает всходы от вымерзания, способствует повышению почвенного плодородия. Можно предположить, что на вырубке сухие супесчаные почвы, которые не способствуют образованию густой травянистой растительности.

Оценивая количество возобновления, можно отметить, что по имеющейся классификации его следует отнести к средней густоте: в среднем 4,4 тыс. шт/га.

Таким образом, на исследуемой вырубке естественное возобновление можно считать успешным по количеству возобновления и разнородности состава, поэтому можно не планировать дополнительных мероприятий по лесовосстановлению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Калинченко Н.П., Писаренко А.И., Смирнов Н.А.* Лесовосстановление на вырубках. – М.: Экология, 1991. – 384 с.
2. *Мелехов И.С.* Рубки главного пользования. – М.: Лесная промышленность, 1966. – 372 с.

РАЗМНОЖЕНИЕ РОЗ ЧЕРЕНКОВАНИЕМ

Черенкование – один из популярных и простых способов размножения растений, в том числе роз. Черенок – это часть стебля, корня или листа, отделенная от материнского растения, которая при перемещении в подходящие благоприятные для роста условия развивается в новое растение. Успех размножения черенкованием зависит в первую очередь от способности к образованию на нем придаточных корней. Образование корней стимулирует разворачивание пазушных почек, если это стеблевые черенки, или заложение придаточных при других типах черенкования. Есть мнение [1], что укоренение стеблевых черенков определяется полярностью: индолилуксусная кислота (ИУК), перемещаясь полярно, скапливается в нижнем конце черенка и вызывает корнеобразование.

Стеблевые черенки могут быть безлистными, их еще называют одревесневшими, зимними. Это черенки с однолетних побегов, закончивших вегетацию, с опавшими листьями. В противоположность им летние или зеленые черенки берут с побегов в середине вегетации, соответственно, облиственных [2].

По нашему мнению, для размножения роз следует использовать зеленые стеблевые черенки, хотя встречаются и другие рекомендации. При этом успех черенкования зависит от фенологического состояния побега, части побега, с которой взят черенок, состояния листьев на черенке.



Рис. 1. Роза сорта Nina группы флорибунда и черенки, взятые с разных частей побега.
(В – верхняя часть стебля, С – средняя часть стебля, Н – нижняя часть стебля)

Для черенкования мы использовали побеги роз хорошо лиственные в состоянии полного цветения, приобретенные в цветочном магазине. Цветок отрезался, побег разрезался на черенки соответственно с нижней,

средней и верхней части. На каждом черенке оставлялся один лист (рис. 1). Для лучшего укоренения черенки перед посадкой в грунт обрабатывались корневином, высаживались наклонно в почву (рис. 2) и укрывались пленкой для создания парникового эффекта.



Рис. 2. Высаженные черенки роз

Мы пытались расчеренковать несколько сортов роз: Nina, Blush и High magic. К сожалению, укоренились только черенки сорта Nina, срезанные в нижней и средней части побега.

Как показала практика, лучше всего укореняются розы групп чайно-гибридных и плетистые. Не менее важна часть стебля, с которой срезан черенок – чаще всего дают хорошую корневую систему черенки из средней и нижних частей. В верхней части побега почки стадийно более зрелые, они трогаются в рост еще до укоренения побега, расходуя имеющийся запас питательных веществ, и отмирают без дополнительного питания при отсутствии корней. Большое значение имеет фенологическое состояние черенкуемого побега. Отмечается, что для лучшего укоренения побеги должны быть на стадии бутонизации [2], мы вынуждены были использовать цветущие побеги, в которых количество ИУК, стимулирующего корнеобразование, недостаточно. На наш взгляд, это было основной причиной неукоренения высаженных черенков. Таким образом, при черенковании роз нужно соблюдать условия, необходимые для успешного укоренения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бавтута Г.А., Еремин В.М.* Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учебное пособие. – Минск: Высш. шк., 1997. – 375 с.
2. *Халаджян А.С., Нецадим Н.Н., Епишина Т.Д.* Размножение роз методом зеленого черенкования // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2005. – № 12. – С. 218–227.

МИКСБОРДЕР КАК ЭЛЕМЕНТ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА

Озеленение – это целый комплекс мероприятий, главной целью которых является улучшение состояния территорий. Нельзя не отметить, что экологическая ситуация для многих стран мира является предметом особого внимания. С ростом городов и развитием промышленности становится сложнее охранять окружающую среду и создавать благоприятные условия для жизни людей.



Рис. 2. Пример внешнего вида миксбордера

Услуги по озеленению и благоустройству территорий становятся популярнее с каждым днем. Нельзя не отметить, что растения обеспечивают комфортность условий проживания и работы, регулируют степень загрязнения и шумовых факторов, а также являются источником эстетического отдыха. Парки, скверы, общественные заведения или частные дома могут стать особенными метами, где люди могут с удовольствием провести время и насладиться красивыми цветниками. Существуют несколько типов цветников: альпинарий, декоративный огород, хвойник, водный цветник, рабатка, миксбордер (Иванова, 2001, Калашникова, 2009).

В отличие от остальных, миксбордер – это своеобразный сложный цветник, создаваемый из многорядно и многоярусно посаженных растений, обеспечивающий непрерывное цветение в течении всего сезона.

В ландшафтном дизайне создание такого цветника считается непростой задачей и требует много сил и знаний, но результат оправдывает приложенные усилия. Прежде чем приступать к работам, необходимо сделать чертеж будущего миксбордера. Определить размер и видовой состав. Чтобы цветник не доставлял много хлопот в будущем, рекомендуется объединить растения по группам по требованию к освещенности, составу почвы, степени увлажненности, неприхотливости. Таким образом растения будут чувствовать себя комфортно, а уход за ними будет требовать меньше усилий. После группировки определяется расположение растений, учитываются их скорость роста, размер и цвет. На чертеже определяются схемы расположения композиций, симметрия цветника.



Рис. 1. Пример схемы расположения миксбордера

При закладке миксбордера необходимо учитывать много факторов. Один из важных – почва. Состав грунта зависит от выбранных растений. Чаще всего миксбордер создается из многолетних растений, важно помнить о том, что растения будут разрастаться, поэтому необходимо добавить дополнительное место для развития растений.

Подготовка почвы включает в себя тщательное рыхление, удаление сорняков. Желательно позаботиться об этом заранее, рекомендуется

использовать одногодичный пар перед посадкой многолетников. Учитывая исходные условия, стоит позаботиться об улучшении состава почвы, тяжелую или глинистую почву облегчить и обогатить гумусом, добавить торф и песок.

А в слишком песчаные почвы – наоборот, добавить более тяжелые, также торф, компост или перепревшую листву. К удобрениям стоит относиться осторожно, учитывая потребности растений. Ни в коем случае нельзя добавлять свежий навоз или минеральные удобрения перед посадкой, поскольку молодые корни могут легко сгореть.

После того, как почва готова, можно приступать к посадке растений. Классический миксбордер выглядит как ярусная композиция. На заднем плане располагают высокие и красивоцветущие кустарники, хвойные, такие как барбарис, дерен белый, ирга, пузыреплодник, чубушник, пихта, ель, сосна (Акимов, 1963, Аксенов, Аксенова, 1997, Ганичкина, 2012, Хесайон, 2003).

Центральная часть миксбордера может быть представлена стриженными или низкорослыми хвойными, например, можжевельники, кипарисовики, карликовые формы ели и сосны. Также используются достаточно высокие ирисы, лилейники, лилии, астильбы, роджерсия, волжанка, декоративные луки, воздушные злаки и ажурные папоротники (Аксенов, 2001).

В нижней части цветника располагаются растения, которые будут плавно сменять друг друга в течении сезона. Например, в начале – первоцветы, которые начнут радовать цветением в начале весны, такие как, крокусы, пролески, подснежники, примулы. Затем луковичные – тюльпаны, гиацинты, нарциссы. С наступлением лета – хосты, бархатцы, бегонии, петунии, цинния. С конца лета и до осени будут радовать глаз хризантемы, георгины, флоксы, рудбекии, безвременники, астры, гортензии, злаки (Тамберг, 1979).

Миксбордеры очень разнообразны, одни пестрят яркими цветами, другие – монотонные. Состоят из большого разнообразия растений или из разреженных посадок. В составе могут быть кустарники, злаки первоцветы, а могут только хвойные. Правильно составленный миксбордер будет радовать и вдохновлять своей красотой. В течение всего сезона растения такого цветника будут сменять друг друга и привлекать к себе внимание, удерживать интерес смотрящего. Таким образом, миксбордер идеально подходит как для городского озеленения, так и для частной территории. Рядом с таким цветником человек будет чувствовать наслаждение и комфорт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Акимов П. А., "Декоративные деревья и кустарники" [Текст] / П.А. Акимов. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 264 с.: ил.

2. *Аксенов Е. С.*, "Декоративное садоводство для любителей и профессионалов" [Текст]: деревья и кустарники / Е. С. Аксенов, Н. А. Аксенова. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2001. - 560 с.: ил. - (Попул. энцикл.).
3. *Аксенов Е. Аксенова Н.* "Декоративные растения", Т 1 (Деревья и кустарники). Энциклопедия природы России. - М.: АБФ, 1997. - 560 с.; 48 с.цв. илл.-С. 357
4. *Ганичкина, О. А.*, "Декоративные растения вашего сада" [Текст]: деревья, кустарники, цветы / О. А. Ганичкина. - М.: Эксмо, 2008. - 224 с.: ил. Декоративные деревья и кустарники [Текст]: иллюстрир. справ. / Ю. А. Баженов, А. Б. Лысиков, А. Ю. Сапелин. - 2-е изд. - М.: Фатон+, 2012. - 240 с.: ил.
5. *Иванова И. В.*, "Декоративное садоводство" [Текст] / И. В. Иванова. - Изд. 1-е. - М.: ЭКСМО-Пресс: Лик пресс, 2001. - 288 с.: ил. - (Золотые советы Тимирязевской академии).
6. *Калашников Д. В.*, "Декоративное садоводство" [Текст]: от теории к практике / Д. В. Калашников, С. В. Железова. - М.: Эксмо, 2010. - 224 с.: ил. - (Б-ка "Вестника цветовода)"... Калякин С.А. Статья " Виды снежнoгoдникa" в интернет- журнале "Супер- садовник", 2009
7. *Тамберг Т. Г.*, " Декоративные растения для приусадебного сада" [Текст] / Т. Г. Тамберг, М. Ю. Васильева, Н. А. Петренко. - Л.: Лениздат, 1979. - 104 с.: ил.
8. *Хессайон, Д. Г.*, " Все о декоративноцветущих кустарниках" [Текст]: характеристика растений и рек. по уходу за ними / Д. Г. Хессайон; пер. с англ. О. И. Романовой; науч. ред. В. Р. Филин. - М.: Кладезь-Букс, 2003. - 127 с.: ил.

К.А. СЕРЕГИНА
Научный руководитель – Е.А. Андреева

К ПРОБЛЕМЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛЕСОВ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Ведение лесного хозяйства состоит из множества тонкостей, которые в свою очередь должен знать каждый, кто заинтересован в работе в данной отрасли.

Сюда можно отнести и такой важный сегмент лесного дела, как решение проблем с различными вредителями.

На данный момент остро стоит вопрос защиты леса от энтомологических вредителей, в основном короедов, так как от них массово страдают и погибают чистые еловые насаждения, которые представляют наибольший интерес для промышленной деятельности [1].

Насекомые повреждают лесные насаждения на разных этапах своей жизни, но лучший метод борьбы с ними – это сбор и уничтожение насекомых на стадии личинок.

Личинки насекомых могут обитать как в почве и наносить вред в лесопитомниках, лесокультурах и молодняках, так и непосредственно в деревьях, их стволах, корнях и ветвях [2].

Короед-типограф (*Lps typographus* L.) является самым опасным насекомым-вредителем для чистых еловых насаждений. Это жук коричневого цвета, 4,2–5,5 мм в длину, блестящий, с волосками. На надкрыльях в задней части имеется блеклая впадина без волосков. Лет происходит в мае-июне [4].

Повреждения, наносимые насекомым в процессе его жизнедеятельности, очень узнаваемы. Его маточные и личиночные ходы представляют собой раскидистый рисунок с маточным ходом в центре, длиной до 15 см, и относительно короткими, не переплетающимися личиночными ходами с расширением в конце. Располагаются повреждения сразу под корой деревьев [1].



Рис. 1. Повреждение древесины короедом



Рис. 2. Короед-типограф

Согласно наблюдениям специалистов и нашим личным наблюдениям в Московской области в Клинском лесничестве под влиянием повреждений, нанесенных короедом-типографом в 2010–2011 гг., погибло 1450 га еловых насаждений. Наибольший ущерб получили приспевающие и спелые ельники с полнотой 0,6–0,8, с долей ели в составе около шести, находящиеся в условиях влажных сложных суборей [3].

Таким образом, в естественных условиях короед-типограф поселяется на ослабевших или погибающих деревьях и не представляет опасности для здоровой части насаждения. Однако при вспышке численности насекомые в поисках пищи также заселяют здоровые деревья, что при сильном уровне повреждения приводит к угнетению, ослаблению и даже гибели древостоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гусев В.И., Римский-Корсаков М.Н.* Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР. М.: Гослесбумизат
2. *Ильинский А.И.* Определитель вредителей леса. М.: Издательство сельскохозяйственной литературы и журналов, 1962. – 392 с.
3. *Малахова Е.Г., Крылов А.М.* Усыхание ельников в Клинском лесничестве Московской области. 2012. – с. 1975-1978
4. *Падий Н.Н.* Краткий определитель вредителей леса. М.: «Лесная промышленность», 1979. – 240 с.
5. *Уланова Н.Г.* Гибель ели в результате энтомоинвазии: катастрофа, климатический тренд, сукцессия или динамические изменения. 2017. – 122-127с.

Е.С. СУВЕРНЕВА

Научный руководитель – С. А. Курочкин

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И ДРУГИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ СТЕВИИ МЕДОВОЙ

Целью работы было выращивание стевии медовой в домашних условиях, наблюдение за ее ростом и развитием под влиянием стимуляторов роста в различных концентрациях, а в дальнейшем и влияние на нее сторон света.

Стевия (*Stevia*) – род многолетних растений семейства Астровые, или Сложноцветные. Произрастает в Южной и Центральной Америке, вплоть до Мексики.

Стевия является безопасным заменителем сахара, сладким, но безвредным продуктом. Она незаменима для людей, страдающим сахарным диабетом, но также и очень полезна для всех.

Работа была начата в конце июня. Изначально были приобретены стимуляторы роста Эпин-Экстра и Циркон и несколько пакетиков семян стевии. Все семена перед посадкой были выдержаны сутки в стимуляторах роста разной концентрации, а именно Эпин – Экстра по норме: 0,05 мл на 100 мл воды и 0,025 мл на 100 мл воды (полнормы); а также Циркон по норме: 0,025 мл на 100 мл воды и 0,025 мл на 200 мл воды (полнормы). Также были посажены семена стевии, выдержанные сутки в воде (контроль).

Кроме того, в качестве стимулятора роста был использован сок алоэ, но никаких всходов этот образец в дальнейшем не дал.

Все образцы были посажены в чернозем, смешанный с песком 1:2, распределены с помощью пинцета по поверхности, т. к. семена стевии

нельзя слишком сильно заглублять в землю, и укрыты полиэтиленом, дабы создать парниковый эффект. Таким образом, было посажено всего 55 семян.

Через некоторое время все оставшиеся пять образцов дали всходы. Лучше и быстрее всего взошли образцы с нормальными концентрациями. Из 55 семян взошли лишь 21. Растения росли в зависимости от концентрации, каждое со своей скоростью.

В сентябре растения разделили. Часть образцов, а именно обе концентрации Эпина Экстра были перенесены на западное окно, другая часть осталась на юге. Это было сделано для наблюдения за состоянием растений на разных сторонах света.

Переставленные растения вели себя по-разному. Растения с концентрацией в половину нормы начали терять рост, изменился цвет листьев, общий вид стал чахлым. Другие растения росли без проблем, даже увеличились в росте.

Эта тенденция продолжалась около 10 дней. В октябре чахлые растения оптимизировались, вид стал более жизнеутверждающий.

Растения с запада были возвращены на южную сторону в ноябре, т.к. начала падать температура, на западном окне более прохладно, и были опасения насчет замерзания стевий.

Таким образом, используя различные стимуляторы роста, концентрацию и стороны света, были выращены стевии, тропические, тепло- и светолюбивые, требовательные растения. Они не просты, но если приложить усилия, то можно вырастить у себя на окне экологически чистую, сладкую и очень полезную экзотическую сладость.

А.А. ТАБОЛИН

Научный руководитель – С.А. Курочкин

БОЛЕЗНИ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Тверская область входит в двадцатку самых лесных регионов России. 55 % территории региона занято лесами, которые являются важнейшим природным, экономическим потенциалом и стабилизирующим компонентом окружающей среды региона. Хвойные породы древесины представляют сосна, ель, пихта, лиственница, кедр. В Тверской области основные хвойные породы: ель, сосна. Они занимают территорию эксплуатационных лесов размером 1879,6 тыс. га (из них сосна – 829,1 тысяч гектар, ель – 1050,3 тыс. га).

Целью данной работы является изучение болезней хвойных растений.

Задачи, поставленные для достижения этой цели:

1) изучить породный состав хвойных лесов Тверской области, узнать основные лесообразующие породы, составляющие древостой области;

2) выявить, какими заболеваниями поражаются хвойные насаждения Тверской области.

3) разработать классификацию болезней хвойных растений, дать характеристику каждого типа заболевания.

Методы, используемые в данной работе:

Обследования рекогносцировочные. Его можно использовать для предварительного изучения объекта исследования перед детальной проверкой. Также этот метод используется для подбора предметов для учета всех деталей, выявления частей территории с очагами болезней, вредителей и нарушенной устойчивостью. Рекогносцировочные обследования проводятся в форме надзора за состоянием зеленых насаждений, степенью пораженности растений вредителями стволового типа.

Детальное обследование. При расчете растений используется шестибальная шкала категорий состояний. Количество деревьев в каждой группе вычисляется в процентном соотношении к их общему числу. Полученные результаты заносятся в специально разработанную форму.

Результатом этой работы стало получение данных о развитии болезни в насаждении за несколько лет, показывающие характер повреждения болезнью деревьев разных возрастных категорий и структуру распространения ее на площади насаждения.

Из информации, полученной от филиала ФБУ Рослесозащита, стало ясно, что большая часть повреждений хвойных насаждений была связана с корневой губкой.

Корневая губка – плодовые тела гриба многолетние, большей частью распростерты, с отвороченными в виде шляпки краями; поверхность шляпок желтовато-коричневого или шоколадного оттенка, с концентрическими полосками. Мясо белое, у старых плодовых тел оно желтое.

Объектом поражения чаще всего становится сосна. Причинами поражения обычно становятся: переувлажненная почва, близкое залегание грунтовых вод, расположенные рядом зараженные деревья, страдающие пестрой корневой гнилью *Fomesannosus* Fr. (syn. *Trametes radiciperda* Hart.) – корневая губка *Fomesannosus* является очень опасным паразитом ели и сосны. Гриб встречается на мертвом дереве и на старых пнях. Плодовые тела гриба у пораженных деревьев растут исключительно на корнях, а у ели обычно на боковых корнях, там, где они приподняты над землей. Заражение деревьев происходит через корни или посредством спор, разносимых фауной леса, или при соприкосновении больных корней со здоровыми. Грибница корней зараженного дерева быстро заходит в ствол,

где вызывает сердцевинную гниль. В первой стадии пораженная древесина ядровой части ствола получает фиолетовую окраску. Хвойные, зараженные пестрой корневой гнилью, отличаются слабым иммунным ответом, следовательно, становятся подверженными ветровалу и нашествию лесных вредителей.

Были обследованы несколько участков лесничества, пораженных корневой губкой. Созданы площадки для оценки поврежденности деревьев на данных участках. Из этих обследований мы поняли, что молодые деревья меньше подвержены болезни корневой губки, а деревья старших возрастов были поражены на много больше. Структура распространения болезни — куртинная, т. к. были найдены группы усохших деревьев и рядом с ними уже несколько крайне ослабленных и усыхающих деревьев. Были найдены плодовые тела гриба на корнях.

Таким образом, мы видим, что болезнь — корневая губка — широко распространена на территории Тверской области. Степень повреждения хвойных деревьев (сосна) зависит от их возраста, что показывает разную степень устойчивости насаждения по классам возраста.

И.П. ТОМИЛОВ

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ПРИВИВКИ КАК СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ СОРТОВ И ФОРМ

Прививка растений – это вид вегетативного размножения растений, которое получается путем перенесения части одного растения на другое с последующим срастанием. В результате прививки получается новый единый организм, в котором мощная, правильно подобранная корневая система одного растения отвечает за обеспечение роста и развития второго организма, который чаще всего является специально выбранным сортом с определенными качествами и характеристиками. Принцип прививки основывается на способности дерева заживлять свои повреждения благодаря камбию, который расположен между древесиной и лубом. С обеих частей растений клетки камбия активно начинают залечивать повреждения, создавая наплывы каллюса, которые, в свою очередь, срастаются и образуют новую проводящую ткань.

Прививка позволяет сократить сроки ожидания урожая, но в том случае, если подвой уже является «взрослым» деревом. Прививка позволяет получить новый сорт из одного черенка. Она дает возможность выращивать разные сорта на одном дереве. Прививка позволяет создавать из позднеспелых скороспелые формы. А также она позволяет сохранить травмированное дерево.

Для прививания растений необходимы привой и подвой. Привой – это часть растения, которая приживляется на другое растение. Это может быть почка или черенок стебля. Подвой – это растение, на которое приживляется привой. Он отвечает за приспособленность к определенным условиям климата, за устойчивость и за питание. Подвой должен быть совместим с привоем [2, 3].

Прививка плодовых культур производится для создания нового сорта растения. Французский ученый Л. Даниель занимался вопросами прививки больше 50 лет; в своих работах он показал, что изменения, которые возникают в результате прививок, могут передаваться по наследству, а также при этом могут возникать новые формы растительных организмов.

Американский селекционер Л. Бербанк, который прививал томат на картофель и картофель на томат, заметил глубокое взаимное влияние привитых компонентов и изменения от прививки в семенных поколениях. Освоены прививки тыквенных [1].

И.В. Мичурин применил прививки как метод селекции и получил новые ценные сорта плодовых и ягодных культур. В нашей стране и за рубежом в последнее десятилетие путем прививок получен ряд новых форм растений. Каждый селекционер должен владеть этим методом и при необходимости проводить селекционную работу, умело сочетая методы гибридизации и прививок.

Прививка позволяет преодолевать нескрещиваемость. С помощью прививок можно управлять доминированием признаков одного и другого привитого компонента (мичуринский метод ментора). Но стоит заметить, что не во всех случаях изменения, возникающие при прививках, могут передаваться следующему поколению.



Рис. 1. Плакучие формы деревьев, полученные способом прививок



А



Б

Рис. 2. Шаровидная форма ели сербской на штамбе (А), место прививки (Б)

В последние годы очень популярны прививки для получения особых декоративных форм растений, в частности плакучих. Мы изучили плакучие формы березы, рябины, яблони на участке Н.В. Веселова в д. Шаблино (рис. 1). В его ботаническом саду собрано много экзотических форм разных видов растений. Очень интересны шаровидные формы ели, туи, привитые на штамб ели обыкновенной (рис. 2). В качестве привоя взяты карликовые сорта, в частности на рисунке привой сортовой формы ели сербской.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеева М.В.* Продвижение культуры дынь на север: дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1941. – 156 с.
2. *Белохонов И.В.* Плодоводство. – М.: Сельхозгиз, 1950. – 504 с.
3. *Михеев А.* На прививку становись! // Мир садовода. – 2011. – № 25. – С. 4–5.
4. *Яцек Р.М., Чуйко Я.Г.* Способ прививки хвойных пород: научно-исследовательская работа по лесному хозяйству. – М.: Лесная промышленность, 1964. – Вып. 8. – С. 48–57.

Секция экологии

Д.А. ВОЙТЕШОНОК, С.А. ИВАНОВА

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН Г. ТВЕРИ

В современном мире очень просто забыть о том, как важен хороший отдых. Одним из главных помощников с ним является правильное место, где можно на время забыть о повседневности. К таким местам можно отнести рекреационные зоны. К сожалению, некоторым местам отдыха уделяется недостаточно внимания, в результате чего они деградируют.

Рекреационные зоны предназначены для организации мест отдыха населения и включают в себя парки, сады, городские леса, лесопарки, пляжи, иные объекты. В рекреационные зоны могут включаться особо охраняемые природные территории и природные объекты. Их базовая функция — реабилитация физиологических и духовных, а также моральных сил человека.

Тверь считается зеленым городом, но наиболее важные зеленые зоны входят во «внешнее зеленое кольцо». По данным МУП «Горзеленстрой», общая площадь зеленых насаждений в черте города составляет 1565,6 га, что составляет 10,3% от общей площади города. Зеленые зоны Твери представлены: парками, рощами, скверами, бульварами, ботаническим садом, зелеными насаждениями вдоль улиц и деревьями и кустарниками в поймах ручьев и рек таких как - Волга, Тверца, Тьмака, Лазурь. Современная территория города включает ряд естественных и полуприродных лесопарков, в том числе 7 особо охраняемых природных территорий.

К особо охраняемым природным территориям, которые часто посещают жители и гости г. Твери относятся Комсомольская роща, Бобачевская роща, Березовая роща, Первомайская роща, Ботанический сад ТвГУ, Боярышник гибкий «Скорбященский», парк «Сахарово». Общая площадь ООПТ г. Твери составляет 596,1 га, что составляет от общей площади города Твери (15 222 га) 3,9 %. Значительную часть зеленых зон составляют лесопарки. В настоящий момент в пределах города Тверь расположено: 64 парка и сквера и пять рощ, большая часть из которых относится к рекреационным зонам.

В Заволжском районе г. Твери располагаются следующие объекты: Комсомольская роща, Сахаровский парк, Ботанический сад ТвГУ. Сквер Дружба народов, сквер святого апостола Филиппа, сквер вагоностроителей, сквер домостроителей. В Пролетарском районе можно отметить Первомайскую рощу, парк Текстильщиков, Китайский парк.

В Московском районе города располагаются Бобачевская роща, Березовая роща, парк на площади Гагарина, Яблоневый сад и Южный парк. В Центральном районе — Городской сад, парк Победы, детский парк Дворца творчества детей и молодежи (ДДМ), сквер памяти жертв репрессий, сквер героев Чернобыля и сквер Лосева.

Наиболее посещаемыми территориями являются парк Победы, Бобачевская и Первомайская рощи.

Были рассмотрены флористический состав, географическое положение, изучены проблемы организации территории.

Бобачевская роща — рекреационный объект, памятник природы, расположена в Московском районе г. Твери между микрорайоном «Чайка» и промзоной «Лазурная» в непосредственной близости от промышленных предприятий. Статус ООПТ присвоен в 1982 г. Площадь территории рощи — 20,5 га (Характеристика основных зеленых зон..., 2004).

Лесной массив представляет собой различные типы сосняков естественного происхождения. В древесном ярусе преобладает сосна обыкновенная (*Picea abies* L), клен ясенелистный (*Acer negundo* L). Наибольший диаметр и высота отмечены у сосны обыкновенной. Наименьший диаметр у клена платоновидного и у волчегородника обыкновенного, а наименьшая высота у малины. Доминантными видами в травяно-кустарничковом ярусе являются крапива двудомная (*Urtica dioica* L) и чистотел большой (*Chelidonium majus* L). Почва дерново-подзолистая.

Развита сеть асфальтированных и грунтовых тропинок. На территории мало урн для мусора и скамеек для отдыха.

Парк Победы. Расположен в Центральном районе г. Твери. Площадь парка составляет 11 га. Создан он в 1975 г. в честь 30-летия победы над фашистской Германией. Парк включает две липовые аллеи, березовую, дубовую, вязовую, яблоневую, ясеневую аллеи, а также аллею клена остролистного. В древесном ярусе преобладает береза повислая (*Betula pendula* Roth). В травяно-кустарничковом ярусе преобладают клевер ползучий (*Trifolium repens* L), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L) и лютик едкий (*Ranunculus acris* L). Почва супесчаная и дерново-подзолистая.

На территории парка есть асфальтированные, грунтовые, уложенные каменными плитами прогулочные дорожки. Присутствуют скамейки, урны для мусора. На территории парка расположен фонтан, летние кафе.

Первомайская роща — рекреационный объект, памятник природы. Расположена в Пролетарском районе города Твери в непосредственной близости от жилого массива. Статус ООПТ присвоен в 1982 г. Площадь территории рощи составляет 50 га. Доминирующий тип леса — сосняки, брусничники. В древесном ярусе доминирует сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L), во втором ярусе можно отметить березу повислую (*Betula pendula* Roth), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.). В подлеске

встречаются рябина обыкновенная, малина, бузина красная, единично — ива, жимолость. Доминирующими видами травяно-кустарничкового яруса являются: сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L), подорожник большой (*Plantago major* L). Почва дерново-подзолистая. Развита сеть грунтовых тропинок, отсутствуют урны для мусора и скамейки, информационные аншлаги (Характеристика основных зеленых зон..., 2004). В настоящее время Первомайская роща нуждается в работе по очистке и благоустройству.

В целом можно отметить, что данные территории находятся в удовлетворительном состоянии. На состояние парков влияют как природные, так и антропогенные факторы. Здесь проводится уход, но он не стабильный, поэтому данные территории нуждаются в постоянной работе по очистке и благоустройству.

Важно изучить антропогенное влияние, возникающее вследствие действий посетителей или органов, ответственных за обеспечение функционирования и охраны ООПТ. Разработать и предложить мероприятия по улучшению экологической обстановки модельных парков города Твери – одна из главных задач настоящего исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Нотов А.А.* Флора города Твери: динамика состава и структуры за 200 лет: монография / А.А. Нотов, В.А. Нотов. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2012. 256 с.
2. *Пушай Е.С., Шувалова М.В., Тюсов А.В., Наумцев Ю.В., Сорокин А.С.* Стратегия развития зеленых зон Твери с целью улучшения качества жизни горожан. Тверь, 2003. 88 с.
3. Тверская область [Электронный ресурс] : энцикл. справ. / Адм. Твер. обл. Арх. отд., Твер. о-во краеведов, Твер. ОУНБ. — Тверь, 2002.
4. Характеристика основных зеленых зон города Твери [Электрон. ресурс] // Тверской экологический клуб. Тверь, 2001 – 2004. Режим доступа: http://tvecoclub.narod.ru/zet_zony_tveri.htm (Дата обращения: 07.04.21).

Е.Ю. ЛЕВАШОВА, У.Н. СПИРИНА

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УРБАНОБРИОФЛОРЫ Г. СТАРИЦА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Город Старица расположен на востоке Валдайской возвышенности, в Тверской области, в 65 км к юго-западу от г. Тверь. Это административный центр Старицкого района. Через Старицу проходит трасса Тверь – Ржев и, следовательно, для города характерно интенсивное транспортное движение, что может являться прямым источником загрязнения

атмосферного воздуха и как следствие аккумуляция загрязняющих элементов во мхах. В пределах города функционирует электромеханический завод (ООО «СТЭМЗ»), который специализируется на изготовление оборудования для ядерных установок, та же на выезде из города расположен механический завод («НПО Родина Старицкий механический завод»), который базируется на изготовлении изделий авиационной техники. В современном мире стремительно идет процесс урбанизации, города становятся существенной частью ландшафтов земного шара [7]. Урбанизированные структуры отличаются наиболее радикальным воздействием на растительный покров и всю среду в целом [8]. Климат и биотические компоненты городской среды значительно отличаются от природных экосистем [9]. При строительстве промышленных объектов и транспортных магистралей в урбанизированных районах происходит нарушение и уничтожение естественной растительности на значительных по протяженности территориях. Это ведет к резкому уменьшению видового разнообразия в городе, изменению флористического и фаунистического состава биоценозов [10]. Формируясь в специфических условиях городской среды, флоры городов имеют качественно новые характеристики, не свойственные флорам тех ботанико-географических зон, в пределах которых расположены города. Это определяет необходимость детального изучения закономерностей синантропизации растительности, оценке уровня антропогенной деградации растительных сообществ [4]. Метод фитоиндикации широко применяется при определении степени загрязнения воздуха, почвы, воды. По фитоиндикации в настоящее время накоплен достаточно обширный материал [3]. В настоящее время бриоиндикация (направление фитоиндикации) – особо перспективный метод биомониторинга, несмотря на достаточную трудоемкость и отсутствие хорошо разработанных методических подходов [1]. Мохообразные широко используются в качестве индикаторов экологических условий. Существует большой объем данных, подтверждающих высокую металлоаккумуляционную способность мхов, произрастающих в самых разных природных условиях. Мхи соответствуют всем требованиям, которые применяют к организмам-индикаторам, и помимо этого широко представлены в урбаносистемах [2]. Особый интерес в экологических исследованиях представляют мхи, растущие на коре деревьев. Эпифитные мхи, использующие кору дерева как субстрат для поселения, являются биоиндикаторами химического состава атмосферных выпадений [6]. Многие эпифитные мхи являются редкими видами, нуждающимися в соблюдении специального режима охраны. В связи с этим актуальным является изучение динамики и пространственной структуры популяций видов данной группы с целью оценки их состояния, устойчивости и прогноза развития [5]. Целью данной работы явилось

изучение эпифитной бриофлоры на территории г. Старица. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1) выявить видовой состав мохообразных на изучаемой территории и составить аннотированный список; 2) выявить возможность использования метода ИК – спектроскопии в биомониторинговых исследованиях бриофлоры; 3) определить возможность использования эпифитной бриофлоры для определения уровня антропогенной нагрузки на изучаемой территории. В летней период было собрано 100 образцов мха, в каждом из которых могло содержаться несколько видов. Места сбора характеризуются разным уровнем атмосферного загрязнения и антропогенной нагрузки и впоследствии могут быть использованы для сравнения чувствительности видового состава к действию этих экологических факторов. В дальнейшем из собранных образцов был выбран один вид эпифитных мхов (*Leskea polycarpa* Hedw.) для анализа на содержание химических элементов. В лаборатории университета из выбранных образцов были изготовлены таблетки для последующего анализа с помощью ИК- спектроскопии. В результате были получены спектры, которые сохранены в виде таблицы данных для последующей интерпретации.

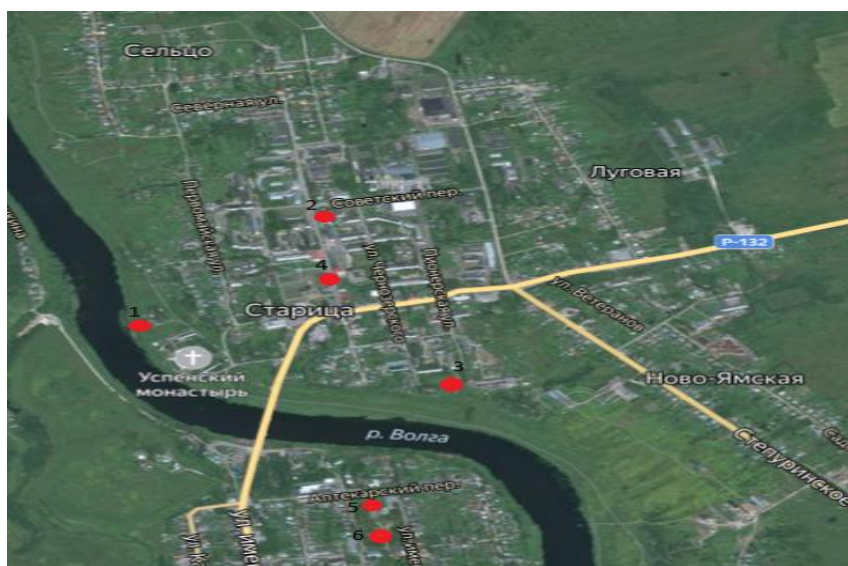


Рис. 1. Карта – схема точек сбора эпифитных мхов в г. Старица: 1 – берег р. Волги; 2 – ГБУЗ Старицкая центральная районная больница; 3 – обелиск; 4 – центральная площадь; 5 – городской сад; 6 – территория городского сада рядом с таксопарком

Таблица 1

Интерпретация полос поглощения в ИК-спектрах модельного образца
Leskea polycarpa из г. Старица, берег р. Волги

Частоты, см ⁻¹	Интерпретация полос поглощения
~3402	Валентные колебания –ОН группы (ν ОН)
~2921	Ассиметричные валентные колебания СН ₂ и СН ₃ групп, (ν СН ₂) и (ν СН ₃)
~2852	Симметричные валентные колебания ароматических и алифатических групп С–Н, (ν СН ₂)
~1638	Валентные колебания –С=C–, (ν –С=C–), Амид I
~1422	Деформационные колебания –СН ₂ –, (δ СН ₂)
~1250	Амид III, (δ NH)
~1061	Скелетные колебания –СО, (ν –СО)
~561	Сульфоны, R–SO ₂ –R, (ν so ₂)

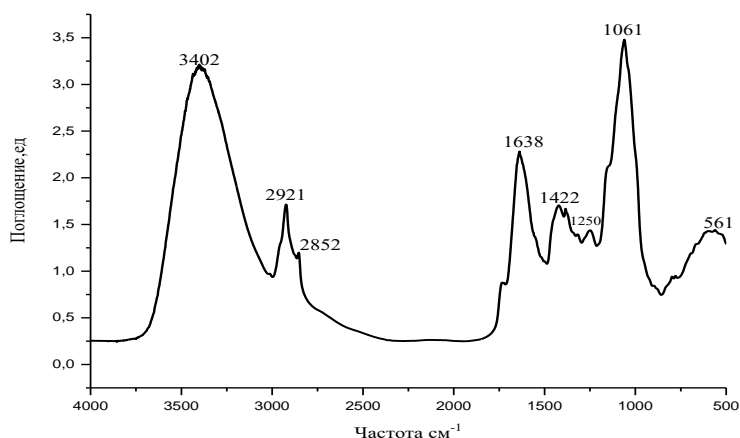


Рис. 2. Спектры поглощения в образце *Leskea polycarpa*
(точка сбора: г. Старица, берег р. Волги)

Зарегистрированные ИК – спектры образцов *Leskea polycarpa* из разных мест сбора были интерпретированы с помощью Атласа по отнесению характеристических полос, а также на основе проведенных ранее исследований других растительных объектов.

Таблица 2

Интерпретация полос поглощения в ИК-спектрах модельного образца
Leskea polycarpa из г.Старица, территория около ЦРБ)

Частоты, см ⁻¹	Интерпретация полос поглощения
~3402	Валентные колебания –ОН группы (νOH)
~2921	Ассиметричные валентные колебания CH_2 и CH_3 групп, (νCH_2) и (νCH_3)
~1638	Валентные колебания $-\text{C}=\text{C}-$, ($\nu-\text{C}=\text{C}-$), Амид I
~1418	Деформационные колебания $-\text{CH}_2-$, (δCH_2)
~1248	Амид III, (δNH)
~1061	Скелетные колебания $-\text{CO}$, ($\nu-\text{CO}$)
~561	Сульфоны, $\text{R}-\text{SO}_2-\text{R}$, (νso_2)

Таблица 3

Интерпретация полос поглощения в ИК-спектрах модельного образца
Leskea polycarpa из г.Старица, территория около обелиска)

Частоты, см ⁻¹	Интерпретация полос поглощения
~3400	Валентные колебания –ОН группы (νOH)
~2921	Ассиметричные валентные колебания CH_2 и CH_3 групп, (νCH_2) и (νCH_3)
~2852	Симметричные валентные колебания ароматических и алифатических групп $\text{C}-\text{H}$, (νCH_2)
~1638	Валентные колебания $-\text{C}=\text{C}-$, ($\nu-\text{C}=\text{C}-$), Амид I
~1422	Деформационные колебания $-\text{CH}_2-$, (δCH_2)
~1385	Деформированные колебания $-\text{CH}_3$, – CH групп, (δCH_3) и (δCH)
~1061	Скелетные колебания $-\text{CO}$, ($\nu-\text{CO}$)
~559	Сульфоны, $\text{R}-\text{SO}_2-\text{R}$, (νso_2)

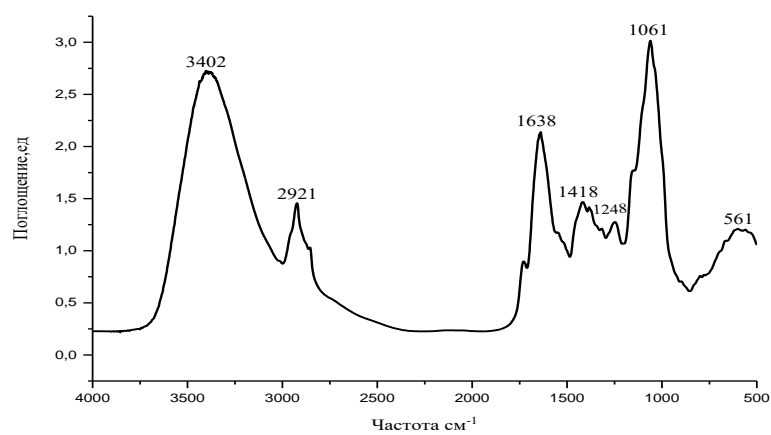


Рис. 3. Спектры поглощения в образце *Leskea polusagra* (точка сбора: г. Старица, территория около ЦРБ)

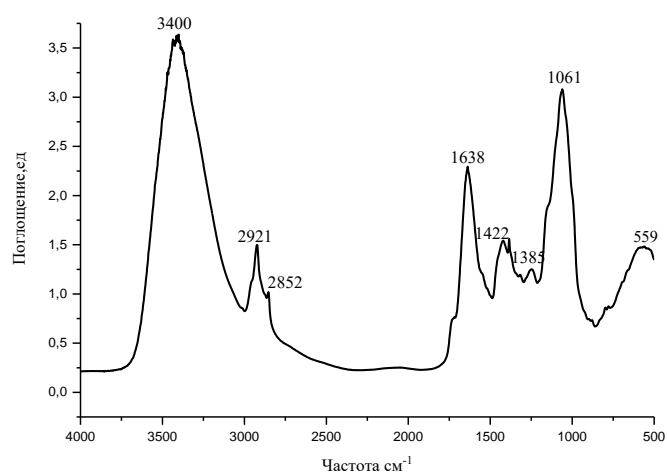


Рис. 4. Спектры поглощения в образце *Leskea polusagra* (точка сбора: г. Старица, территория около обелиска)

Интерпретация полос поглощения в ИК-спектрах модельного образца
Leskea polycarpa из г. Старица, центральная площадь

Частоты, см ⁻¹	Интерпретация полос поглощения
~3414	Валентные колебания –ОН группы (ν ОН)
~2923	Ассиметричные валентные колебания СН ₂ и СН ₃ групп, (ν СН ₂) и (ν СН ₃)
~2854	Симметричные валентные колебания ароматических и алифатических групп С–Н, (ν СН ₂)
~1638	Валентные колебания –С=C–, (ν –С=C–), Амид I
~1385	Деформированные колебания –СН ₃ , –СН групп, (δ СН ₃) и (δ СН)
~1078	Скелетные колебания –СО, (ν –СО)
~798	Деформационные колебания С–Н в группе –С=C–Н
~517	Валентные колебания –S–S–, (ν –s–s–)

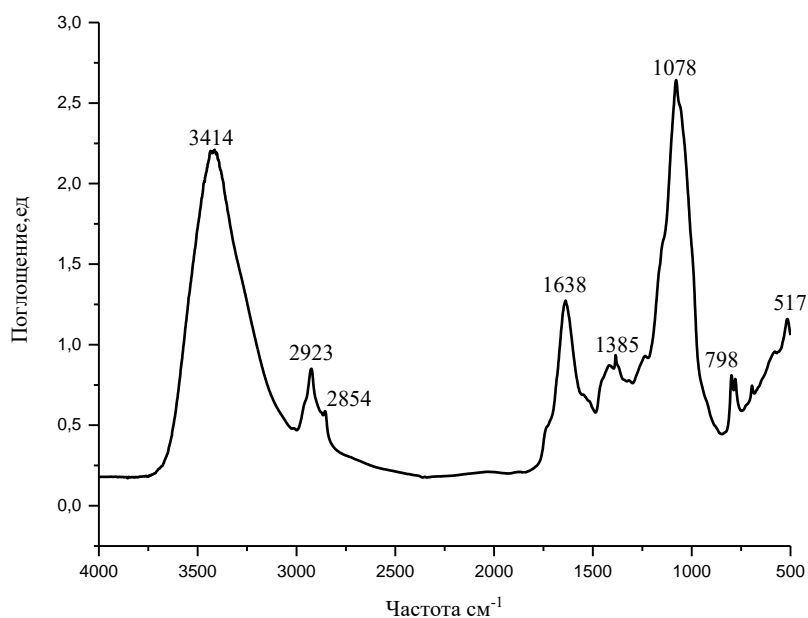


Рис. 5. Спектры поглощения в образце *Leskea polycarpa* (Точка сбора: г. Старица, центральная площадь)

Интерпретация полос поглощения в ИК-спектрах модельного образца
Leskea polycarpa из г. Старица, территория городского сада

Частоты, см ⁻¹	Интерпретация полос поглощения
~3402	Валентные колебания –ОН группы (ν ОН)
~2923	Ассиметричные валентные колебания CH ₂ и CH ₃ групп, (ν CH ₂) и (ν CH ₃)
~2852	Симметричные валентные колебания ароматических и алифатических групп С–Н, (ν CH ₂)
~1638	Валентные колебания –C=C–, (ν –C=C–), Амид I
~1385	Деформированные колебания –CH ₃ , –СН групп, (δ CH ₃) и (δ СН)
~1254	Амид III, (δ NH)
~1061	Скелетные колебания –CO, (ν –CO)
~798	Деформационные колебания С–Н в группе –C=C–Н
~559	Сульфоны, R–SO ₂ –R, (ν so ₂)

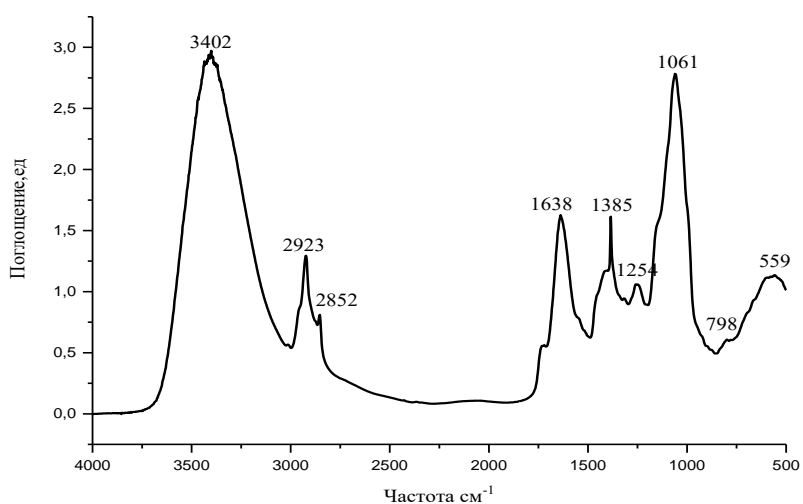


Рис. 6. Спектры поглощения в образце *Leskea polycarpa* (Точка сбора: г. Старица, территория городского сада)

Интерпретация полос поглощения в ИК-спектрах модельного образца
Leskea polycarpa из г. Старица, территория городского
сада рядом с таксопарком

Частоты, см ⁻¹	Интерпретация полос поглощения
~3402	Валентные колебания –ОН группы (ν ОН)
~2923	Ассиметричные валентные колебания СН ₂ и СН ₃ групп, (ν СН ₂) и (ν СН ₃)
~2852	Симметричные валентные колебания ароматических и алифатических групп С–Н, (ν СН ₂)
~1729	Валентные колебания карбонильной группы (С=О) в сложных эфирах, (ν С=О)
~1638	Валентные колебания –С=C–, (ν –С=C–), Амид I
~1385	Деформированные колебания –СН ₃ , –СН групп, (δ СН ₃) и (δ СН)
~1254	Амид III, (δ NH)
~1061	Скелетные колебания –СО, (ν –СО)
~561	Сульфоны, R–SO ₂ –R, (ν so ₂)

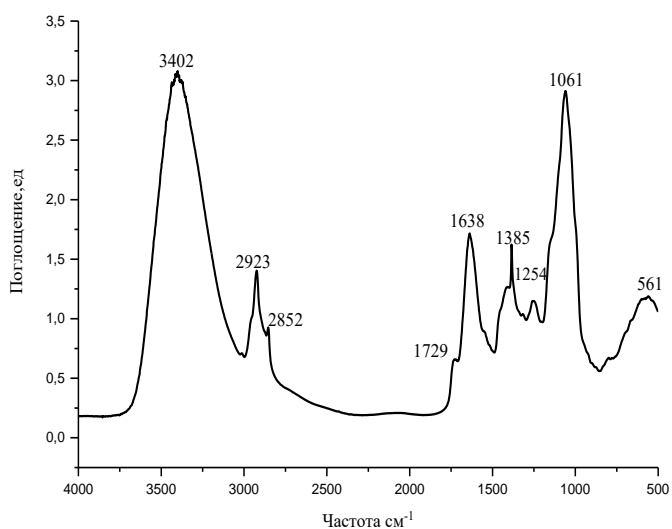


Рис. 7. Спектры поглощения в образце *Leskea polycarpa*
(точка сбора: г. Старица, территория городского сада рядом с таксопарком)

ИК-спектральный анализ показал, что у всех спектров, исследованных образцов, обнаружены полосы поглощения, отражающие общий химический состав *Leskea polycarpa*. Углеводный состав образцов

определяется следующими полосами поглощения, обусловленными валентными и деформационными колебаниями метиленовых групп на частотах: ~ 2923 , $\sim 1418 - 1422 \text{ см}^{-1}$, и гидроксильных групп на частотах: ~ 3435 , ~ 3402 . О присутствии белков свидетельствуют характеристические полосы амидных групп на частотах: $\sim 1638 \text{ см}^{-1}$ (Амид I), $\sim 1250-1248 \text{ см}^{-1}$ (Амид III). Жирам соответствуют полосы поглощения на частотах: $\sim 1732-1730 \text{ см}^{-1}$ ($\nu \text{C}=\text{O}$). При сравнительном рассмотрении спектров всех образцов лескеи многоплодной показало их статичное числовое положение в области валентных и деформационных колебаний на частотах: $\sim 3435 - 3012$, ~ 2923 , $\sim 2854 - 2852$, ~ 1732 , ~ 1638 , $\sim 1422 - 1418 \text{ см}^{-1}$. Данная закономерность показывает наличие благоприятных условий для произрастания лескеи и об определенной устойчивости химического состава – в пределах указанного диапазона частот – растения к антропогенной нагрузке. Обнаружено закономерное появление ряда характеристических полос сульфоновосодержащих групп, составляющим веществом которых является сернистый ангидрид – загрязнитель атмосферы. Значения их колебаний не показали заметных различий в спектрах образцов. Наибольшая интенсивность поглощения полос колебаний указанных групп отмечена у образцов I, II, III, VI, VII на частоте $\sim 561 \text{ см}^{-1}$, что связано антропогенной деятельностью и постоянным передвижением автотранспорта на данных участках. Так же о возможном загрязняющем эффекте выхлопных газов автотранспорта говорят деформационные колебания (δNH) (Амид III) спектров в области ~ 1254 , ~ 1250 , $\sim 1248 \text{ см}^{-1}$. ИК-спектральный анализ показал, что все спектры исследуемых образцов имеют полосы поглощения, отражающие общий химический состав *Leskea polycarpa*, а также изменение химического состава в результате антропогенной деятельности. Выявлены полосы поглощения, указывающие на наличие в образцах сульфоновосодержащих групп, образование которых связано с поглощением SO_2 из воздуха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анищенко Л.Н., Бриоиндикация общего состояния атмосферы городской экосистемы (на примере г. Брянска) // Экология. 2009. №4. С. 264–270.
2. Богданова Я. А., Корчиков Е. С., Прохорова Н. В. О выявлении экологических оптимумов мохообразных // Самарский научный вестник, 2016. – № 1(14). – С. 10–14
3. Булохов, А.Д. Фитоиндикация и ее практическое применение / А.Д. Булохов. — Брянск: Изд-во БГУ, 2004. 245 с.
4. Горчаковский П. Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология, 1984. № 5. С. 3–15.

5. Жукова Л. А. [и др.] Программа и методические подходы к популяционному мониторингу растений // Биол. науки. – 1989. – № 12. – С. 65–75.
6. Иванов А.И., Горохова А.Г., Андреева М.И. Структура и функционирование экосистем в естественных и антропогенных условиях // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. -2015. – № 5 (27). – С. 15-20
7. Ишбирдина Л. М., Ишбирдин А. Л. Динамика флор Уфы за 60 80 лет // Ботан. журн. 1993. №3. С. 1 - 10.
8. Попова Н.Н. Бриофлора Среднерусской возвышенности. Хронология, антропогенная трансформация и проблемы сохранения видовой разнообразия: Дисс. докт. биол. наук. Воронеж, 1998. 336 с.
9. Терехина Т. А. Антропогенные фитосистемы. Барнаул, 2000. 250 с.
10. Тимофеева В. В. Видовое разнообразие и географическая структура флоры малых городов южной Карелии // Тр. Карельского НЦ РАН. Вып. 7. Биогеография Карелии. Петрозаводск, 2005.

А.Ю. СИЗОВА

Научный руководитель – А.А. Нотов

ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ТОЛПИНСКОГО СПЕЛЕОУЧАСТКА (СТАРИЦКИЙ РАЙОН ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Старицкий район расположен в пределах Ржевско-Старицкого Поволжья. Этот уникальный природный комплекс содержит много интересных геологических объектов. В пределах долины реки Волги на этой территории распространены обнажения коренных карбонатных пород, а местами широкое распространение получили карстовые процессы. Вдоль русла Волги с древних времен добывали известняк, что способствовало формированию систем искусственных пещер, образующих разные спелеоучастки. Их анализ представляет особый интерес, так как к ним приурочены редкие и охраняемые представители флоры и фауны.

Такие живописные места привлекают много туристов и подвергаются большой антропогенной нагрузке. Актуальна оценка экологического состояния растительного покрова в окрестностях спелеоучастков и разработка рекомендаций по сохранению их биоразнообразия.

Исследование территории Толпинского спелеоучастка проведено в 2019–2020 гг. Используются геоботанические и флористические методы. Вдоль высотного градиента заложены и описаны трансекты.

На изучаемой нами территории представлены фрагменты лесной растительности и сообщества без развитого древесного яруса. Из

древесных растений представлены ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), ольха серая (*Alnus incana* (L.) Moench), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), осина дрожащая (*Populus tremula* L.). Среди кустарников обычен орешник обыкновенный (*Corylus avellana* L.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill). Наиболее распространены разнотравные, разнотравно-снытевые, злаково-разнотравные, разнотравно-снытиево-звездчатково-крапивные, разнотравно-вейниковые, березово-черничные ассоциации, ольшаник папоротниковый, ольшаник крапивный, смешанный разнотравно-бруснично-черничный лес с сосной, березняк разнотравный с березой, копытенем и печеночницей.

Из травянистых растений наиболее часто встречаются мышиный горошек, ежа сборная, репешок обыкновенный, горлюха ястребинковая, клевер средний, овсяница красная, девясил иволистный, вейник тростниковый, щитовник мужской, чина весенняя.

На 22 описанных площадках найдены были следующие краснокнижные виды: *Rhamnus cathartica* L., *Carex montana* L., *Clematis recta* L., *Gentiana cruciata* L., *Laserpitium latifolium* L., *Jovibarba sobolifera* (Sims) Opiz, *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *Ononis arvensis* L., *Crepis sibirica* L. [1].

Rhamnus cathartica был найден на одной из площадок в количестве трех особей. Данный участок подвергается сильному антропогенному воздействию, так как тут проходит широкая тропа, а рядом находится место для разбивания палаточных лагерей, кострище и вход в пещеру. Также тут были обнаружены *Vincetoxicum hirundinaria* и *Clematis recta*.

Carex montana была найдена на трех площадках подверженных антропогенному воздействию. Вдоль первой площадки была вытоптана тропа, вдоль следующей площадки снизу и сбоку также проложены тропы, по последней площадке проходила заросшая тропа.

Gentiana cruciata была найдена на четырех площадках. На двух площадках выражена высокая антропогенная нагрузка, так как здесь туристы разбивают лагерь. Другая площадка также подвергалась антропогенному воздействию, растительный покров нарушен. На последнюю площадку антропогенное воздействие не оказывалось.

Laserpitium latifolium и *Crepis sibirica* были найдены на площадке, через которую проходила тропа, а рядом было место стоянки лагерей.

Популяция *Jovibarba sobolifera* подвергается меньшему антропогенному воздействию, так как расположена далеко от туристической стоянки.

Ononis arvensis был найден на площадке, на которой осуществлялся выпас крупного рогатого скота.

Таким образом, на территории Толпинского спелеоучастка необходимо обратить особое внимание на местообитания растений из Красной книги Тверской области и обеспечить охрану исчезающих видов. Согласно статье 59.7. Закона Тверской области от 14.07.2003 № 46-ЗО «Об административных правонарушениях» уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от четырех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц – от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц – от трехсот тысяч до пятисот тысяч рублей [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Тверской области. Изд. 2-е, перераб. и доп. Тверь: Тверской Печатный Двор, 2016. 400 с.

Л.А. СКВОЗНОВА

Научный руководитель – А.Ф. Мейсурова

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ МЕТАЛЛАМИ ПО ДАННЫМ АЭС-ИСП АНАЛИЗА ИНДИКАТОРНЫХ ВИДОВ ЛИШАЙНИКОВ ВОЛЖСКО-ТВЕРЕЦКОГО И ВОСТОЧНОГО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время загрязнение атмосферного воздуха является одним из основных последствий негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Тверская область одна из крупнейших областей Европейской части России. Каждый район области является территорией с определенными природными условиями и конкретным типом хозяйственного освоения. Основным источником загрязнения воздуха тяжелыми металлами (ТМ) является автотранспорт, различные виды промышленных предприятий, сельскохозяйственная структура и связь транспортных путей. Тяжелые металлы токсичны, имеют разные степени опасности и подлежат мониторингу на региональном и фоновом уровнях. Лишайники представляют собой медленно растущий организм, они очень чувствительны к изменению химического состава воздуха, связанного с загрязнением среды.

Цель работы – оценка загрязнения среды тяжелыми металлами по данным АЭС-ИСП анализа индикаторных видов лишайников в некоторых районах Волжско-Тверецкого и Восточного хозяйственно-экономических

районов Тверской области (Конаковский, Кимрский, Рамешковский, Кашинский, Бежецкий, Краснохолмский, Весьегонский районы и г. Тверь).

Задачи: 1) определить сеть пунктов отбора образцов эпифитных видов лишайников; 2) провести АЭС-ИСП анализ содержания ТМ в образцах лишайников; 3) оценить уровень содержания в лишайниках из районов с разной степенью антропогенной трансформации и выявить их экологическое состояние.

Объектом исследования служили образцы индикаторных видов лишайников – *Xantoria parietina*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*. Данные виды лишайников имеют разную степень токсифобности и широко распространены [1]. Сбор образцов лишайников провели на территории семи районов (Конаковский, Кимрский, Рамешковский, Кашинский, Бежецкий, Краснохолмский, Весьегонский районы) и административного центра Тверской области – г. Твери. Исследованные территории имеют разный уровень антропогенной трансформации. Общее число пунктов сбора составило 26. В каждом пункте сбора было собрано по одному образцу каждого вида.

Собранные образцы доставляли в лабораторию ЦКП Тверского государственного университета для определения оценки содержания металлов в них. АЭС-ИСП-анализ образцов провели по стандартной методике использованием атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой iCAP 6300 Du. Полученные значения концентрации сравнили с фоновыми значениями [2]. Была проведена статистическая обработка данных [3].

С помощью АЭС-ИСП-анализа в образцах изученных видов лишайников обнаружили 13 металлов (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Pb, Sb, Sn, V, W, Zn), которые представляют разные классы опасности: I класс – As, Cd, Pb, Zn; II класс – Mo, Cu, Sb, Cr; III класс – Fe, V, W, Mn, Sn. Спектр выявленных металлов в изученных видах схожий, однако, уровень их содержания различен.

В образцах *Hypogymnia physodes* среднее содержание выше фоновых значений по четырем ТМ (Cu, Mn, Sn, V, Zn). В Бежецком районе выше нормы содержание меди в 1,2 раза (Cu – 9,56 мг/кг); в Конаковском р-не содержание марганца в 1,7 раза (Mn – 409,02 мг/кг) и ванадия в 1,1 раза (V – 5,89 мг/кг); в Кимрском районе и г. Твери содержание цинка в 1,1 раза (при норме 102 мг/кг). Последний металл, среди выявленных, является самым токсичным и представляет первый класс опасности.

Расчет коэффициента корреляционных значений ТМ в образцах *Hypogymnia physodes* показал тесные существенные связи между металлами: Cr–Fe ($r=0,861$), Cr–Sn ($r=0,862$), Cr–V ($r=0,706$), Fe–Sn ($r=0,991$), Fe–V ($r=0,782$). В образцах *Parmelia sulcata* среднее содержание выше фоновых значений по семи металлам (Cu, Fe, Pb, Sn, V, Zn). Наибольшее число металлов, превышающих фоновый уровень, в

Бежецком районе (по четырем металлам): содержание железа выше в 1,2 раза (Fe – 1822,45 мг/кг), свинца в 1,4 раза (Pb – 20,25 мг/кг), олова в 1,5 раза (Sn – 15,08 мг/кг) и содержание цинка в 1,7 раз (Zn – 159,21 мг/кг). В Конаковском районе выше нормы содержание меди в 1,2 раза (Cu – 10,36 мг/кг) в Кимрском в 1,1 раз (Cu – 9,12 мг/кг), в Твери в 1,7 раз (Cu – 14,23 мг/кг); в Весьегонском районе железо в 1,6 выше фоновых значений (Fe – 2523,33 мг/кг), олово в 1,7 раз (Sn – 17,35 мг/кг) и ванадий в 2,4 раза (V – 13,06 мг/кг). Расчет коэффициента корреляционных значений ТМ в образцах *Parmelia sulcata* показал тесные существенные связи между металлами: As–V ($r=0,775$), Cd–Mo ($r=0,702$), Cr–Fe ($r=0,735$), Cr–Mo ($r=0,978$), Cr–V ($r=0,811$), Fe–Sn ($r=0,981$), Mo–Pb ($r=0,971$), Mo–V ($r=0,718$).

В образцах *Xanthoria parietina* среднее содержание выше фоновых значений по семи металлам (As, Cu, Fe, Pb, Sn, V, Zn). Наибольшее число металлов, превышающих фоновый уровень, выявлено в Бежецком районе (по шести металлам): содержание железа в 3,5 раза (Fe – 5199,2 мг/кг), олова в 4,6 раза (Sn – 46,53 мг/кг), меди в 1,2 раза (Cu – 10,32 мг/кг), свинца в 1,5 раза (Pb – 21,29 мг/кг), ванадия в 1,5 раза (V – 8,27 мг/кг), цинка в 1,4 раза (Zn – 144,59 мг/кг). В Твери выше нормы содержание железа в 1,4 раза (Fe – 2107,5 мг/кг), олова в 1,7 раза (Sn – 16,94 мг/кг); в Конаковском районе содержание олова в 1,2 раза (Sn – 12,01 мг/кг) и ванадия в 1,2 раза (V – 6,65 мг/кг); в Кимрском районе содержание меди и олова в 1,1 раза (Cu – 9,22 мг/кг, Sn – 11,11 мг/кг), цинка в 1,3 раза (Zn – 134,97 мг/кг); в Рамешковском районе содержание железа в 1,6 раза (Fe – 2039,2 мг/кг), олова в 1,5 раза (Sn – 14,87 мг/кг) и ванадия в 1,1 раза (V – 6,21 мг/кг); в Кашинском р-не содержание железа в 1,5 раза (Fe – 2239,6 мг/кг), олова в 1,8 раза (Sn – 17,8, мг/кг) и ванадия в 1,1 раза (V – 6,31 мг/кг); в Краснохолмском районе содержание железа в 1,5 раза (Fe – 2234,13), олова в 1,8 раза (Sn – 17,6 мг/кг), цинка в 1,8 раза (Zn – 181,29, при норме 102 мг/кг) и мышьяка в 2,5 раза (As – 12,55 мг/кг, при норме 5 мг/кг). Последние два металла являются высокотоксичными и относятся к первому классу опасности. В Весьегонском районе выше нормы содержание железа в 1,7 раза (Fe – 2570 мг/кг), олова в 2 раза (Sn – 20,07 мг/кг) и ванадия в 1,6 раза (V – 8,61 мг/кг).

Расчет коэффициента корреляционных значений ТМ в образцах *Xanthoria parietina* показал тесные существенные связи между металлами: As–Zn ($r=0,705$), Cr–Fe ($r=0,912$), Cr–Mn ($r=0,819$), Cr–Mo ($r=0,842$), Cr–Pb ($r=0,849$), Cr–Sn ($r=0,910$), Cr–W ($r=0,741$), Fe–Mn ($r=0,863$), Fe–Mo ($r=0,865$), Fe–Pb ($r=0,880$), Fe–W ($r=0,800$), Mn–Mo ($r=0,736$), Mn–Pb ($r=0,860$), Mo–Pb ($r=0,849$), Mo–Sn ($r=0,881$), Mo–W ($r=0,825$), Pb–Sn ($r=0,887$), Sn–W ($r=0,820$). Таким образом, с помощью АЭС-ИСП анализа в образцах изученных видов лишайников выявлено 13 ТМ, которые представляют разные классы опасности. Уровень содержания металлов в

лишайниках разный. Среди изученных видов наибольший уровень содержания большинства выявленных металлов отмечен в образцах устойчивого к загрязнению вида *Xanthoria parietina*, наименьший – в образцах *Hypogymnia physodes*.

В образцах лишайников из Бежецкого района отмечено наибольшее число металлов, концентрация которых выше фоновых значений. Основными источниками загрязнения ТМ являются промышленные предприятия и автотранспорт. В образцах из других районов частота встречаемости видов, в которых концентрация металлов выше фона, существенно ниже. Корреляционные зависимости показали схожие общие связи металлов, выявленных в разных районах у разных видов лишайников, между: Cr-Fe, Cr-Sn, Cr-V, Fe-Sn, Mo-Pb.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гелашвили Д.Б., Кулябина Е.Ю, Сидоренко М.В.*, Лихеноиндикационный мониторинг и разработка региональной шкалы токсифобности эпифитных лишайников // Приволжский экологический журнал. 2005. № 2. С. 111 – 120
2. *Мейсурова А.Ф.*, Содержания металлов в эпифитных лишайниках городов Ржевско-Старицкого Поволжья (Тверская область) // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2016. № 3. С. 185–196.
3. *Кацман Ю.Я.*, Статистическая обработка экспериментальных данных: методические указания к лабораторным работам (цикл лабораторных работ) / составитель Ю.Я. Кацман; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 38 с.

Таблица 1

Среднее содержание ТМ в образцах разных видов эпифитных лишайников, мг/кг

Наименование ПН	Металлы												
	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Mo	Pb	Sb	Sn	V	W	Zn
<i>Hypogymnia physodes</i>													
Тверь	–	0,62	7,96	10,77	948,8	193,26	0,06	2,74	0,535	6,72	2,26	15,3	117,61
Конаковский	–		9,06	4,59	650,7	409,02	-	10,88	-	3,47	5,89	-	105,05
Кимрский	–	0,62	9,84	7,97	887	199,53	-	8,21	-	5,485	5,06	-	114,6
Рамешковский	–	0,44	7,5	4,39	1420,3	102,65	-	2,76	-	-	2,47	-	45,68
Кашинский	–	0,52	6,51	2,73	357,3	155,85	-	-	-	-	1,21	-	34,57
Бежецкий	2,64		10,88	9,56	1205,45	292,5	-	8,97	-	11,89	5,19	9,34	91,16
Краснохолмский	-	0,31	7,91	3,21	772,87	93,53	-	2,87	-	3,4	2,15	5,87	65,97
Весьегонский	-	0,81	9,94	3,29	959,8	233,11	-	2,54	-	8,48	4,09	-	95,02
<i>Parmelia sulcata</i>													
Тверь	–	0,5	9,685	14,23	1039,55	160,78	0,1	3,14	0,66	7,07	2,77	16	104,57
Конаковский	–	–	7,97	10,35	673,8	128,91	–	3,55	-	4,99	2,44	-	103,49
Кимрский	2,55	0,46	11,34	9,12	1083,7	116,83	–	7,27	-	7,73	3,19	7,84	102,15
Рамешковский	4,29	0,48	12,35	6,4	1314,1	124,55	–	5,33	-	9,05	4,47	-	94,78
Кашинский	–	0,93	7,09	4,25	848	117,21	–	2,45	-	-	3,21	3,39	87,02
Бежецкий	4,65	–	14,83	8,6	1822,45	60,27	0,23	20,25	-	15,08	4,29	5,83	159,21
Краснохолмский	2,94	–	7,41	4,55	960,47	173,33	–	4,19	-	6,57	3,46	5,85	52,1
Весьегонский	4,18	0,48	16,56	4,6	2325,33	88,3	0,17	6,05	-	17,35	13,06	–	58,5
<i>Xanthoria parietina</i>													
Тверь	4,14	0,4	15,42	7,88	2107,5	52,085	0,25	3,91	0,5	16,94	5,2	17,96	46,87
Конаковский	2,96	–	13,28	5,98	1516,7	61,02	–	5,09	–	12,01	6,65	–	73,06
Кимрский	–	0,58	15,11	9,22	1491,05	68,53	0,19	4,07	–	11,11	5,69	11,87	134,97
Рамешковский	4,95	–	15,58	4,31	2039,2	82,81	0,1	2,95	–	14,87	6,21	–	41,31
Кашинский	5,07	0,44	12,35	5,31	2239,6	61,01	–	5,5	–	17,87	6,31	–	41,18
Бежецкий	–	0,15	25,11	10,32	5199,2	125,46	0,41	21,29	–	46,53	8,27	32,35	144,59
Краснохолмский	12,55	0,3	14,73	7,33	2234,13	59,43	0,14	5,95	–	17,6	4,42	–	181,29
Весьегонский	–	0,39	17,59	4,52	2570,67	99,1	0,16	4,01	–	20,07	8,61	–	24,85
Фоновые значения	5	2	н.д.	8,5	1500	240	0,5	14	н.д.	10	5,5	н.д.	102

**ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ И НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ
МЕТАЛЛОВ В ЛИСТЬЯХ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО
(*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) ВДОЛЬ ТРАНСПОРТНЫХ
МАГИСТРАЛЕЙ**

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) – двулетнее или многолетнее растение из семейства Ариасеае (зонтичные). В настоящее время оно активно распространяется по территории европейской части России, что становится угрозой биоразнообразию, а также несет опасность для человека. Часто ландшафты со значительным распространением борщевика Сосновского расположены рядом с крупными промышленными объектами и вдоль транспортных магистралей. Их функционирование способствует активному загрязнению среды тяжелыми металлами. Анализ элементного состава необходим для понимания процессов накопления тяжелых металлов в растении. Кроме того, для оценки уровня аккумуляции важно определить содержание элементов в почве. Результаты исследований позволят определить стратегию обеспечения экологической безопасности экосистем, которые трансформированы инвазиями борщевика Сосновского.

Цель работы – изучить специфику накопления тяжелых металлов борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). В задачи входило обозначить пункты отбора (ПО); произвести отбор проб; выявить уровень содержания тяжелых металлов в листьях борщевика и почве с помощью АЭС-ИСП анализа. Сбор материала для исследований осуществлялся летом 2020 г. на территории Удомельского, Вышневолоцкого и Торжокского районов вдоль транспортных магистралей. Было выбрано восемь пунктов отбора (ПО): три пункта располагались в Удомельском районе, три – в Вышневолоцком и два – в Торжокском. На исследуемой территории был произведен отбор проб почвы и растительного материала (листья). Оценка содержания элементов производилась при помощи атомно-эмиссионного метода. Для него был использован АЭС-ИСП-спектрометр iCAP 6300 Duo (Thermo Scientific, США) в ЦКП (Лаборатория биотехнологических измерений) биологического факультета ТвГУ. В результате анализа в пробах почв было выявлено 23 элемента (As, Al, Ba, Be, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Pb, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zn). Среди них отмечены макроэлементы (Ca, K, Mg, Na), микроэлементы (Ba, Be, Cu, Fe, Li, Mn, Mo, Se, Si, Zn), тяжелые металлы и металлоиды (Al, As, Cd, Co, Cr, Pb, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W). Большая часть из перечисленных выше элементов выявлена в листьях борщевика (Al, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zn). Кроме того, в листьях были обнаружены B, Si, Se, относящиеся к группе микроэлементов. Также следует отметить,

что листья борщевика не поглощают, либо слабо поглощают Be, Pb и As, т.к. в исследуемых органах растения данные элементы отсутствовали. Sb, относящийся к группе тяжелых металлов, в листьях был выявлен только на одном участке.

Секция зоологии

А.С. ВОЛКОВА

Научные руководители – С.А. Курочкин, А.А. Емельянова

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСЕДЛЫХ ВИДОВ РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA) В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ В МЕСТАХ МАССОВЫХ ЗИМОВОК

Список зимующих видов рукокрылых Тверской области, был установлен к середине первого десятилетия XXI в. и включил семь видов летучих мышей [1]. Изучение летучих мышей в период гибернации имеет ряд преимуществ, связанных с тем, что зверьки сконцентрированы в ограниченном пространстве и находятся в неподвижном состоянии. Это позволяет в короткие сроки собрать большое количество информации о рукокрылых. Наиболее известными местами зимовок рукокрылых в регионе являются пещеры Старицкого р-на, представляющие собой заброшенные известковые каменоломни. С 2013 г. нами проводилось обследование некоторых наиболее доступных для посещения искусственных подземелий в Старицком районе. Цель исследования – изучить экологические особенности оседлых видов рукокрылых в Тверской области в местах массовых зимовок. Задачи включали: подсчет относительного обилия, анализ динамики распределения зверьков по микроукрытиям и склонность к образованию скоплений.

Материалы и методика. Исследования проводились в Старицком р-не Тверской области с 2013 по 2021 гг. в 11 каменоломнях. Полевые выезды проводились преимущественно в период гибернации, а также изыскания охватывали и другие сезоны. Всего было проведено 111 выездов. Наиболее посещаемыми каменоломнями являлись: Ледяная – 30 выездов, Парабеллум – 19, Копейка и Сельцо – 12 выездов соответственно [2].

В каждой пещере изучался видовой состав зимующих рукокрылых, производился подсчет представителей каждого вида, расчет относительного обилия по методике Стрелкова [5]. Определение проводилось по полевым определителям [4, 6]. Виды двойники *Myotis brandtii* и *Myotis mystacinus* относились в общую группу *M. brandtii* /*M. mystacinus*. При изучении экологии зимующих видов учитывались такие показатели как особенности локализации животных в пещерах, приуроченность к микроукрытиям, склонность к образованию скоплений.

Также изучались абиотические показатели. Температура и влажность измерялась термогигрометрами (Психрометр аспирационный МВ-4М, Tewson NG-FY12 Гигрометр-термометр цифровой с выносным датчиком); размеры пещер, число входов и воздухообмен определялись самостоятельно либо на основе анализа литературных источников [3].

Результаты и обсуждение. По результатам учетов на зимовках были обнаружены все семь оседлых видов: *Myotis brandtii*, *M. mystacinus*, *M. dasycneme*, *M. daubentonii*, *M. nattereri*, *Plecotus auritus* и *Eptesicus nilssonii*. Одновременно в пещере могли зимовать до семи видов в каменоломне Ледяная, и до шести видов в остальных подземельях (рис. 1).

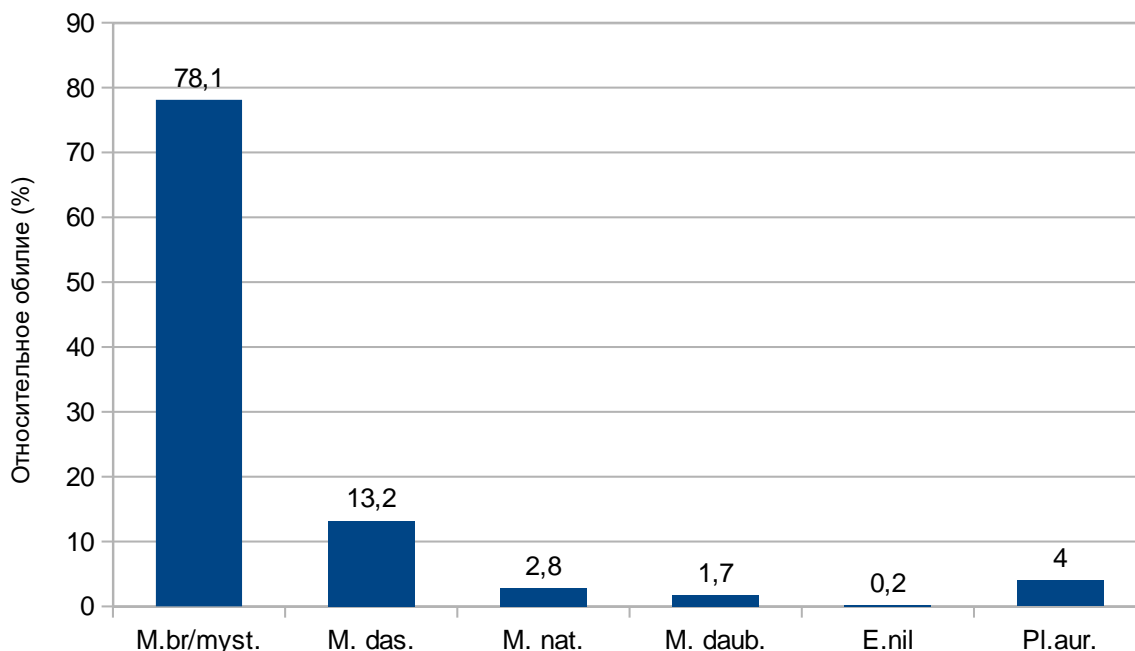


Рис. 1. Относительное обилие видов рукокрылых в местах массовых зимовок Старицкого р-на Тверской обл. (2013–2021 гг.)

Пещеры, в которых проводились исследования, сильно различались по заселенности. В каменоломне Ледяная отмечались самые массовые зимовки до тысячи особей, а минимальные значения были зафиксированы в пещере НТ-2, менее 10 особей. Самой многочисленной в пещерах являлась группа *M. br/myst.*, относительное обилие которой по результатам обследования всех каменоломен составила 78,1 %. *M. dasycneme* являлась субдоминантом – относительное обилие составило 13,2 %. Для *Pl. auritus*, *M. nattereri* и *M. daubentonii* были получены значения показателя 4 %, 2,8 % и 1,7 % соответственно. Наиболее редко отмечался *E. nilssonii* – 0,2 %.

Распределение рукокрылых по укрытиям в каменоломнях не одинаково, и зависит от погодных условий и характеристик пещер. Встречаемость открыто располагавшихся особей в Ледяной варьировала от 79,9 % в октябре до 40,9 % в марте. Доля открыто расположенных рукокрылых в течение года преобладала в каменоломнях Копейка, Террасная-1, Лисичка, Подметки, Сельцо и Кассы. Подобные результаты могут объясняться отсутствием микроукрытий, или неподходящей их конфигурацией, высокой обводненностью некоторых подземелий, как-то:

Сельцо, Подметки, Копейка. При этом в трех указанных штольнях доля летучих мышей, приуроченных к микроукрытиям, достигала максимума в марте (52 %). В пещерах Парабеллум, НТ-3 и НТ-2 в период гибернации преобладающая часть зверьков регистрировалась в щелях (до 100 %). В штольне Парабеллум в течение всего зимнего сезона отмечалось преобладание особей, расположенных в щелях: от 52 % – в ноябре, до 75 % – в марте. Здесь возможно влияние малых размеров штолен и их строения. Например, в Парабеллуме расположение входов на разном уровне приводит к образованию подземных ветров с большим поступлением воздуха, как итог – пониженные средние температуры (4,6 С⁰ в ноябре).

При изучении склонности рукокрылых к образованию скоплений были выделены 4 группы агрегаций: малые группы – 2–10 особей, средние – 11–20 особей, многочисленные – 21–30 особей и очень многочисленные – более 30 особей. В каменоломнях Старицкого р-на преимущественно встречались группы до 10 особей. Все четыре типа одновременно были отмечены в каменоломнях Ледяная и Террасная-1. В оставшихся пещерах могли отсутствовать некоторые типы агрегаций, преимущественно многочисленные и очень многочисленные. С октября по март более 50 % зверьков были отмечены в агрегациях численностью 11 ос. и более. Подобные показатели характерны для каменоломен Ледяная, НТ-3 и Террасная-1. Для подземелий Сельцо, Кассы, Подметки, Лисичка, Парабеллум и Копейка характерно преобладание групп менее 10 особей, в которые могли входить от 65 до 100 % зимующего населения рукокрылых. В НТ-2, была отмечена всего одна группа из двух мышей. Что может быть связано с малым ее объемом и широким входом, в результате чего в ней зимовали 1–3 особей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глушкова, Ю. В., Крускоп С. В., Федоров Н. В. 2006. Годичный мониторинг рукокрылых в их зимнем убежище в Центральной России // *Plecotus et al.* – М.: ИПЭЭ РАН, – № 9. С. 25–31
2. Емельянова А.А., Христенко Е.А., Волкова А.С., Кулагин А.М. Фауна рукокрылых Тверской области в зимних местах обитания на примере подземелий Старицкого района // *Вестн. ТвГУ. Сер. «Биология и экология»*. 2020. № 1. – С. 68–99.
3. Информационно-поисковый портал «Пещеры». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.speleoatlas.ru
4. Кожурина Е.И. Летучие мыши Европейской части бывшего СССР. Полевой определитель по внешним признакам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rgo-speleo.ru/biblio/bats.htm
5. Стрелков П.П., Ильин В.Ю. 1990. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья // *Тр. ЗИН АН СССР*. Т. 225. С. 42–167.

6. Dietz C., Helversen O. Illustrated identification key to the bats of Europe. [Electronic publication] / Version 1.0. 2004. – p. 72 Access: <https://www.uni-giessen.de/faculties/f08/departments/tsz/mammalian-ecology-group/downloads/bats-identification-key/view>

В.А. ЛЮБИМОВА

Научный руководитель – А.А. Емельянова

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КРЯКВЫ В ГОРОДЕ ТВЕРИ

Кряквы – один из наиболее хорошо приспособляющихся и гибких в адаптации видов, который благодаря этому населяет самые разнообразные городские ландшафты. Именно поэтому существует интерес в изучении кряквы и сборе данных о ней. Проведение мониторинга крякв является перспективным направлением для изучения экологической обстановки города, так как их популяции являются достаточно многочисленными и занимающими разные водно-болотные угодья в городах.

Исследования проводились в городе Твери с июня 2020 г. по март 2021 г. Местом проведения работ был определенный маршрут, который проходил через участок Волги на набережной рядом с памятником Афанасию Никитину. Информация о численности была получена с помощью учетов. Всего за данный промежуток времени было проведено 35 учетов. Полученные данные динамики количества самок и самцов кряквы совпали с ранее известными (рис. 1).

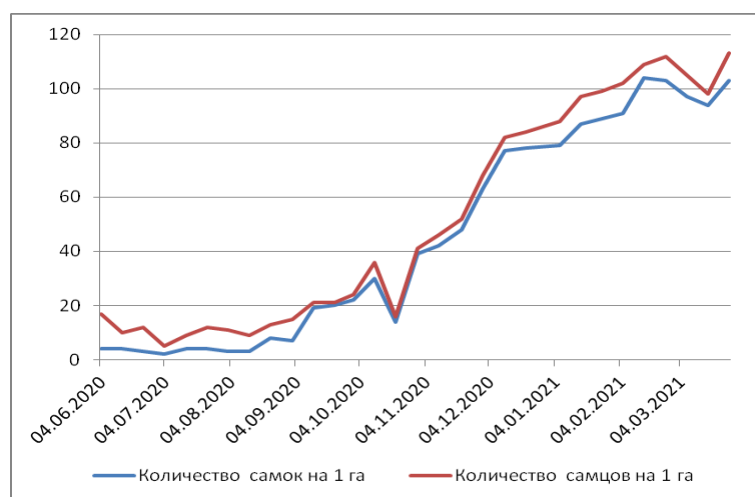


Рис. 1. Динамика численности крякв на набережной А. Никитина

На протяжении всего периода исследований было отмечено, что численность самцов преобладает над численностью самок. На протяжении всего летнего периода наблюдается спад численности птиц из-за того, что самцы в это время улетают на линьку, а самки сидят на гнездах и в целом

летом птицы активно перемещаются между водоемами из-за чего они недоступны для наблюдений. Медленный рост численности наблюдался осенью. Также наблюдался небольшой спад численности в октябре, который был обусловлен перемещением крякв в другое место кормежки. Максимальное количество особей приходилось на время зимовки – с декабря по февраль, так как в Твери для крякв благоприятные условия для зимовки благодаря наличию подкормки.

Е.В. ДОЛЖЕНКО, А.В. КУЗНЕЦОВА
Научный руководитель – А.Я. Рыжов

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СКОРОСТНЫХ КАЧЕСТВ УМСТВЕННОГО ТРУДА

Умственная работоспособность (УР) человека зависит от множества внешних и внутренних факторов, и характеристика ее параметров требует выделения, как правило, нескольких особенностей нервно-психической сферы субъекта (Аулик, 1990).

Сознание и мышление — это высшие психические функции, наименее локально представленные в мозге. Они осуществляются за счет самых разных его отделов, вступающих друг с другом в разнообразные межмодальностные комбинации: слухо-зрительные, зрительно-тактильные, тактильно-обонятельные и прочие.

Следует учитывать наличие нескольких методик определения УР, одной из которых является корректурная проба Ландольта. Именно на ее основе можно сделать выводы о скорости анализа информации испытуемым, а также проанализировать качественно-количественные стороны внимания. Поэтому рабочая гипотеза направлена на определение роли скоростных качеств памяти в осуществлении умственной работоспособности испытуемых. Данный корректурный тест позволяет оценить общую умственную работоспособность по общепризнанным показателям – скорости переработки информации, продуктивности, точности и безошибочности (Сысоев, 2003).

В целевую установку данной работы входило представление характеристики функции внимания и его динамики.

Количество испытуемых – 10 человек. Исследование проводилось на базе ООО «Гематек» в г. Твери. Следует отметить, что проводился учет возраста и стажа работы всех респондентов. Исследование включало прохождение испытуемыми стандартного корректурного теста - колец Ландольта. Задание для испытуемых состояло в том, чтобы с максимальной возможной скоростью просмотреть бланк и зачеркнуть в нем кольца с определенным положением разрыва, направленного на 24 часа. На проведение тестирования отводилось 3 минуты, по истечении которых испытуемый подавал знак об остановке в месте окончания просмотра. Выборочные исследования проводились в помещении с постоянной температурой и влажностью воздуха, не превышающих экологические стандарты.

Нами был модифицирован метод корректурной пробы посредством деления бланка на четыре равных сегмента по площади – в каждом сегменте по семь строк. Целью данного сегментирования является рассмотрение результатов с точки зрения периодизации поисковой функции умственной работоспособности. Исходя из этого, нами было подсчитано количество правильных и неправильных знаков в каждом секторе для каждого отдельного испытуемого. Таким образом, мы ведем подсчет способом обработки по количеству сумм сегментов.

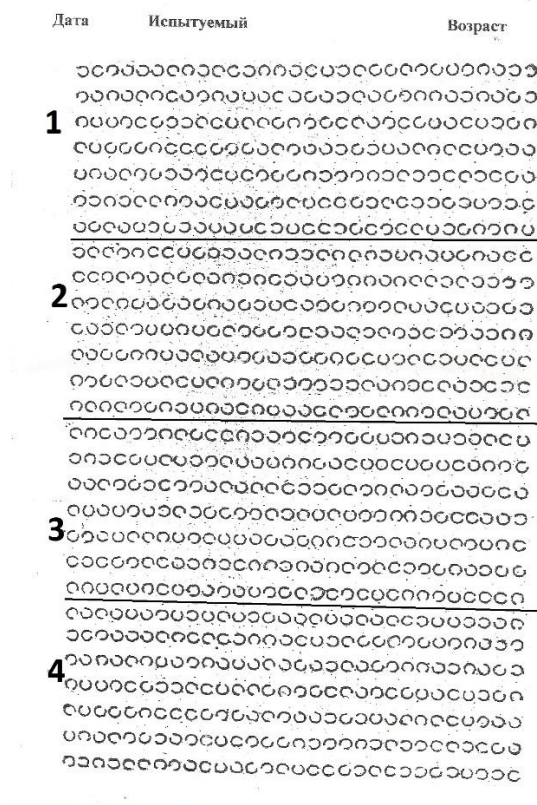


Рис. 1. Модифицированная корректурная проба Ландольта (Лакин, 1990)

При анализе данных эксперимента применялись формулы по расчету показателя пропускной способности зрительного анализатора (S), продуктивности умственной работы (V), скорости обработки информации (I) и показателя внимания (A).

Статистический анализ экспериментальных данных включал расчет математического ожидания с учетом ошибки ($\bar{X} \pm m$), дисперсии (D) и стандартного отклонения (σ) по стандартным формулам:

$$\pm m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}; \quad D = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}; \quad \sigma = \sqrt{D}.$$

Для выявления статистической значимости между изучаемыми показателями использовался параметрический t-критерий Стьюдента для независимых выборок ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$) (Лакин, 1990).

Таблица 1

Протокол исследований правильных и неправильных ответов по сегментам корректурной пробы

А-ова Д.			М-ва А.		
№ сегмента	a	m	№ сегмента	a	m
1	19	2	1	12	10
2	10	10	2	11	11
3	18	8	3	12	14
4	10	4	4	10	13

Исследование по методу модифицированной корректурной пробы Ландольта позволяет сделать выводы по распределению периодов умственной работоспособности. Оно характеризуется увеличенным количеством ошибок в определенном сегменте бланка. Так, исследования показывают, что большее количество неправильных символов приходится на третий сегмент, соответствующий периоду утомления по общепринятой классификации фаз работоспособности. Однако у части испытуемых заметна менее выраженная фаза вработывания, но более продолжительная фаза устойчивой работоспособности. Некоторые испытуемые демонстрировали присутствие фазы «конечного порыва», когда на небольшой срок снижается количество совершенных ошибок за счет ослабления иных когнитивных функций работоспособности (Агаджанян, 1999).

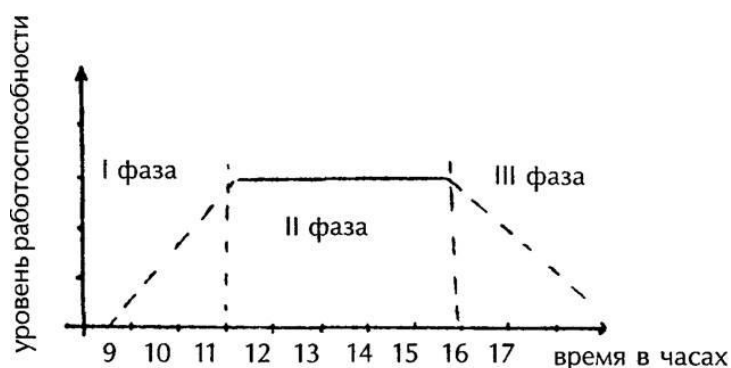


Рис. 1. Динамика работоспособности во времени (по Бабскому, 1972)

I фаза – нарастание работоспособности (вработывание); II фаза – устойчивой работоспособности (оптимум); III фаза – снижение работоспособности (утомление)

Утомление – защитная физиологическая реакция организма, выполняющая функцию защиты ЦНС и других физиологических систем от перенапряжения и возникновения повреждений (Гольдман, 1937). Все процессы, происходящие в организме при утомлении, носят целостный характер. Это связано с тем, что при выполнении работы задействовано множество физиологических систем: сердечно-сосудистой, нейрогуморальной, дыхательной, вегетативной. Их деятельность приводит к сдвигам во внутренней среде организма. Результатом утомления этих систем может быть ухудшение координации движений, снижение силы и выносливости мышц, замедление скорости переработки информации и ее запоминания, а также возрастание затрат энергии на выполнение одних и тех же задач (Измеров, 2008).

Таким образом, периодизация умственной работоспособности прочно основывается на психофизиологических когнитивных функциях человека. Большая часть испытуемых продемонстрировала снижение работоспособности на третьем сегменте пробы, что соответствует фазе утомления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков Г.А. Экологическая физиология человека. – М.: Издательская фирма «КРУК», 1998. – 416 с.
2. Аулик, И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. – Москва: Медицина, 1990. – 192 с.
3. Измеров Н.Ф., Кириллова В.Ф. Гигиена труда: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008 – 592 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для университетов и педагогических институтов. М.: Высшая школа, 1990. – 343 с.
5. Сыроев В.Н. Тест Э. Ландольта: диагностика работоспособности. – СПб.: ИМАТОН, 2003. – 31 с.
6. Бабский Е. Б., Косицкий Г. И., Ходоров Б. И. Физиология человека. Учебное пособие. М.: "Медицина", 1985. – 544 с.

Е.В. ДОЛЖЕНКО, А.В. КУЗНЕЦОВА
Научный руководитель – А.Я. Рыжов

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ

Как известно, память человека составляет основу психической деятельности в процессе от ее возрастного становления до длительного периода зрелости. В современном мире много информации, которую необходимо перерабатывать и запоминать. Память является определяющей

характеристикой психической жизни личности. С помощью нее осуществляется сохранение и передача исторического, культурного, индивидуального опыта и генетической информации. Без памяти невозможно понять основы формирования поведения сознания, подсознания, мышления. Известна роль оперативной памяти, играющей важную роль в восприятии, обобщении и схематизации полученной информации. Именно поэтому свойства оперативной памяти выявляются в момент принятия решений. Память нельзя считать достаточно изученной, поскольку, несмотря на многочисленные исследования, значительное число ее нюансов не раскрыто (Немов, 2003).

«Без памяти, — писал С.Л. Рубинштейн, — мы были бы существами мгновения. Наше прошлое было бы мертво для будущего. Настоящее, по мере его протекания, безвозвратно исчезало бы в прошлом» (Рубинштейн, 2002).

I	II	III	IV	V	VI	VII
3	1	1	2	7	9	3
4	9	9	5	9	9	4
9	7	8	8	1	5	6
1	7	5	1	8	1	1
	5	7	7	4	3	1
		2	8	7	1	9
			4	5	7	5
				3	8	7
					4	2
						4

Рис. 1. Обозначение запоминаемых знаков по методу Джекобса (2000)

Экспериментальные исследования проводились в «Лаборатории медико-биологических проблем человека» Тверского государственного университета с участием 20 человек обоих полов.

В качестве методики для определения показателя оперативной памяти использовался тест по методу Джекобса (2000), включающий последовательное воспроизведение на слух испытуемыми цифр, которые проговаривались экспериментаторам (Практикум..., 2000). Проведено три серии с разным набором цифр. В статье представлены результаты первой серии (рис.1).

Нами был модифицирован метод определения оперативной памяти за счет увеличения воспринимаемой информации (рис.2). Именно это составляет основной факт новизны наших исследований.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
7	6	5	4	3	2	1	3	1	7	3	7	7	3
8	9	1	1	2	3	4	2	8	4	8	2	4	5
5	6	7	8	9	1	2	9	5	9	3	5	6	8
3	4	5	6	7	8	9	6	1	4	6	7	9	7
	7	2	3	4	5	6	2	5	7	8	1	6	
		7	8	9	1	2	6	8	9	1	5		
			3	4	5	6	9	1	2	4			
				7	8	9	2	3	3				
					1	2	4	2					
						3	1						

Рис. 2. Модифицированный метод определения оперативной памяти по методу Джекобса (2000)

Математический анализ экспериментальных данных предусматривал определение показателя оперативной памяти (ОП) по количеству ошибок при воспроизведении рядов: $ОП = N/n$, где N – число анализируемых знаков (постоянно для конкретной таблицы); n – число ошибок.

Статистический анализ экспериментальных данных включал расчет математического ожидания с учетом ошибки ($\pm m$), дисперсии (D) и стандартного отклонения (σ) по известным стандартным формулам:

$$\pm m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}; D = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}; \sigma = \sqrt{D}.$$

Для выявления статистической значимости между изучаемыми показателями использовался параметрический t-критерий Стьюдента для независимых выборок ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$) (Лакин, 1990).

Объем ОП в среднем равен 7 ± 2 О.Е. согласно числу Миллера (Агаджанян, 2003). По результатам исследования можно представить, что средний объем ОП у испытуемых от 20 до 28 лет – 4,98 О.Е. Среднее время, затраченное на воспроизведение рядов – 51,45 сек. (табл.1).

Таблица 1

Усредненные значения показателей оперативной памяти, возраста, времени с учетом ошибки среднего

	Возраст, лет	ОП, О.Е.	n, кол-во	t, сек
$\bar{X} \pm m$	22,50 \pm 0,44	4,98 \pm 0,72	13,15 \pm 1,34	51,45 \pm 2,95

Наиболее высокие показатели ОП отмечены у испытуемых В., 20 лет, Ф., 22 лет и М., 25 лет, по сравнению с другими респондентами (рис. 3).

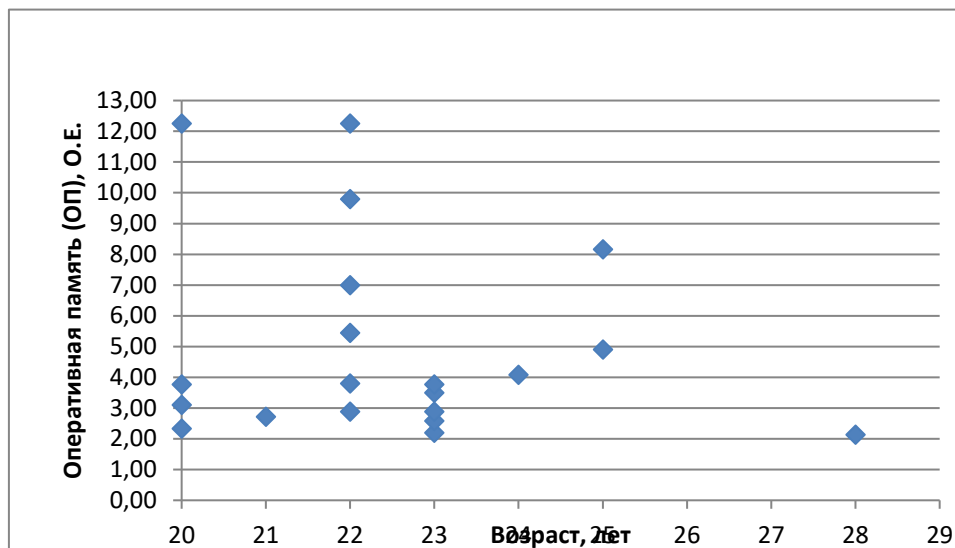


Рис. 3. Зависимость оперативной памяти от возраста

Исследования, проведенные по модифицированному методу оперативной памяти, свидетельствуют об увеличении общего числа ошибок. При увеличении числа цифр в столбцах получаем статистически достоверное увеличение ошибок (табл. 2).

Таблица 2

Усредненные значения показателей оперативной памяти, возраста, времени с учетом ошибки среднего

	Возраст, лет	ОП, О.Е.	n, кол-во	t, сек
X±m	22,35±0,46	4,98±1,07	25,90±2,12	2,69±0,09

В целом установлено, что любая форма памяти человека начинается с оперативной ее разновидности, характерной особенностью которой является полная зависимость от лабильности центральной нервной системы и центров памяти в частности. Второй характерной чертой памяти является быстрое ее угасание в течение относительно короткого периода (быстрое забывание после первого знакомства). Однако подобные свойства памяти характерны далеко не всем людям и во многом зависят от целого ряда психосоциальных и физиологических особенностей запоминания.

Существуют определенные факторы, которые, будучи сопутствующими, запоминанию, могут либо погасить его, либо наоборот усилить. Следует также отметить особую роль памяти, в том числе оперативной, а также ее форм, ассоциированных с анализаторными системами, из которых наиболее характерной в трудовой деятельности человека является слуховая память. В то же время необходимо помнить, что слуховая система имеет прямую связь с системой вестибулярной, в свою очередь тесно связанной с морфофункциональными

характеристиками мозжечка, управляющего равновесием и другими двигательными функциями. Функции слухо-вестибулярной и мозжечковой систем выражаются в установлении и удержании равновесия человеческого тела, в частности, в условиях ортостаза. Считаем также необходимым отметить, что это составит основу наших дальнейших усложненных исследований других анализаторных систем и сопутствующих им форм такой важной функции человека, как память.

В целом же определено влияние умственной работы на оперативную память испытуемых. Это выражается в прямой зависимости динамики ошибок от последовательного роста рядов контрольных цифр ($r = 0,907$; $p < 0,01$). Данные соотношения свидетельствуют о линейном росте напряжения ЦНС испытуемых в зависимости от напряженности выполняемой умственной работы по определению числа ошибочных реакций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Агаджанян Н.Л.* Физиология человека / Н.Л. Агаджанян, Л.З. Тель, В.И. Циркин, С.А. Чеснокова. – М.: Медицинская книга, Н. Новгород: Издательство НГМА, 2003. – 528 с.
2. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. Учебное пособие для университетов и педагогических институтов. М.: Высшая школа, 1990. – 343 с.
3. *Немов Р.С.* Психология: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. – 4-е изд. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003 – Кн. 1: Общие основы психологии. – 688 с.
4. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии: Учеб. пособие / Под общей ред. А.А. Крылова, С.А. Маничева. – СПб.: Питер, 2000. – 95 с.
5. *Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2002. – 720 с.

М.Е. ИВАНОВА

Научный руководитель – А.В. Миняева

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СЕАНСА ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО МАССАЖА НА СОСТОЯНИЕ ДЕТЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

В современном мире наблюдается сокращение процента здоровых детей. Важной частью государственной программы «Развития здравоохранения» является развитие детского здравоохранения. На сегодняшний день массаж является одним из наиболее эффективных средств профилактики и частью комплексного лечения многих заболеваний у детей [1; 2]. Кроме того, массаж – это удобное и простое

средство терапевтического воздействия, которое требует минимальных затрат. Известно, что полный курс программы физиологической реабилитации, включающий оздоровительный массаж, оптимизирует работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем, является незаменимой профилактикой простудных и прочих заболеваний [3; 4; 5].

Целью нашего исследования было изучение возрастных особенностей влияния одиночного сеанса общего классического оздоровительного массажа на организм ребенка.

Исследование проводилось с 2019 по 2021 г. на базе Детской поликлиники ГБУЗ ТО «Бежецкая центральная районная больница». В исследовании приняли участие 50 детей (24 девочки и 26 мальчиков) в возрасте от 6 месяцев до 17 лет. Сеанс общего классического массажа проводился опытным массажистом. Продолжительность массажа составляла от 25 до 30 минут.

Учитывали следующие показатели: пол, возраст, рост и вес ребенка, вид применяемого массажа, продолжительность массажа. У каждого ребенка три раза: 1) непосредственно перед массажем, 2) сразу после массажа, 3) через 30 минут после массажа регистрировали: температуру тела ($T^{\circ}C$), частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания (ЧД), изменение состояния кожных покровов, относительную температуру конечностей. Для измерения температуры тела использовали термометр ртутный медицинский и бесконтактный инфракрасный термометр NS-9900. Измерение роста осуществляли при помощи ростомера медицинского металлического, массу тела определяли на весах медицинских электронных ВЭМ-150 напольных.

Также проводилось анкетирование пациентов и их родителей. Анкета содержала вопросы о влиянии массажа на самочувствие, сон, настроение и аппетит ребенка.

При обработке полученных результатов были сформированы шесть возрастных групп: младенческая (от рождения до 1 года), ясельная или преддошкольная (от 1 года до 3 лет), дошкольная (с 3 до 7 лет), младшая школьная (с 7 до 11–12 лет), средняя школьная (с 11–12 до 15 лет), старшая школьная (с 15 до 17–18 лет) [6].

Рассчитывали среднее арифметическое, дисперсию, ошибку среднего. Достоверность различия параметров между возрастными группами определялась по Стьюденту, достоверность изменения параметров под влиянием массажа – по Вилкоксоу.

Анализ полученных данных не выявил достоверных различий по температуре тела между детьми разного возраста (таблица).

После проведения массажа у детей младенческого, ясельного, дошкольного, младшего школьного и подросткового возраста было отмечено небольшое, но достоверное повышение температуры тела ($P < 0,05$) (таблица 1) и покраснение кожных покровов. Рост температуры

мог быть следствием, как повышения интенсивности теплопродукции, так и улучшения кровенаполнения кожных покровов, непосредственно подвергавшихся воздействию при массаже.

У детей старшего школьного возраста температура тела после проведения массажа не изменялась (таблица), однако покраснение кожных покровов было значительно больше выражено, чем у представителей других возрастных групп. Вероятно, у детей старшего школьного возраста вызванное массажем усиление теплопродукции было полностью скомпенсировано повышением интенсивности теплоотдачи через гиперемизированные кожные покровы.

После тридцатиминутного отдыха температура тела у младенцев, детей ясельного, младшего школьного возраста и подростков достоверно снизилась ($P < 0,05$) (табл. 1) и прошло покраснение кожных покровов. В результате, у всех детей температура тела через тридцать минут после массажа не отличалась от исходной температуры.

По мере взросления ребенка частота сердечных сокращений постепенно уменьшается (табл.) и стабилизируется к концу полового созревания (подросткового возраста), что соответствует норме.

Под влиянием сеанса массажа не происходило достоверных изменений частоты сердечных сокращений. Однако у детей младенческого, младшего школьного и старшего школьного возраста была отмечена тенденция к увеличению частоты сердечных сокращений, восстановившейся через тридцать минут до исходных значений (табл.). У остальных детей наблюдалось постепенное снижение частоты сердечных сокращений. Частота сердечных сокращений напрямую зависит от температуры тела – при повышении температуры тела на 1 градус повышается ЧСС на 10 ударов в минуту [7].

Частота дыхания, также, как и частота сердечных сокращений, с возрастом достоверно снижается.

Таблица 1

Возрастные особенности влияния массажа
на физиологические параметры у детей ($X \pm m$)

Возрастная группа	Условия регистрации	$T^{\circ}C$	ЧСС	ЧД
1 группа (младенческий)	до массажа (1)	$36,5 \pm 0,04$	$132,9 \pm 4,2$	$36,0 \pm 0,7$
	после массажа (2)	$36,7 \pm 0,04$	$134,1 \pm 4,7$	$36,1 \pm 0,8$
	через 30 мин после массажа (3)	$36,6 \pm 0,04$	$133,5 \pm 4,6$	$35,6 \pm 0,6$
	$P_{1-2} <$	0,05	-	-
	$P_{2-3} <$	0,05	0,05	-
	$P_{1-3} <$	-	-	-
2 группа (ясельный)	до массажа (1)	$36,6 \pm 0,03$	$111,8 \pm 6,6^1$	$29,7 \pm 1,8^1$
	после массажа (2)	$36,7 \pm 0,04$	$111,3 \pm 7,0^1$	$29,4 \pm 1,9^1$
	30 мин после массажа (3)	$36,6 \pm 0,02$	$110,8 \pm 7,0^1$	$28,2 \pm 1,8^1$
	$P_{1-2} <$	0,05	-	-
	$P_{2-3} <$	0,05	-	-
	$P_{1-3} <$	-	-	0,05
3 группа (дошкольный)	до массажа (1)	$36,5 \pm 0,1$	$102,8 \pm 5,2^1$	$25,8 \pm 0,7^1$
	после массажа (2)	$36,6 \pm 0,05$	$101,3 \pm 4,8^1$	$24,8 \pm 0,6^{1,2}$
	30 мин после массажа (3)	$36,6 \pm 0,1$	$101,0 \pm 4,7^1$	$24,8 \pm 0,4^1$
	$P_{1-2} <$	0,05	-	-
	$P_{2-3} <$	-	-	-
	$P_{1-3} <$	-	-	0,05
4 группа (младший школьный)	до массажа (1)	$36,6 \pm 0,04$	$88,8 \pm 6,2^{1,2}$	$20,6 \pm 0,9^{1,2,3}$
	после массажа (2)	$36,6 \pm 0,03$	$89,0 \pm 6,0^{1,2}$	$20,0 \pm 0,5^{1,2,3}$
	30 мин после массажа (3)	$36,6 \pm 0,02$	$87,9 \pm 5,9^{1,2}$	$20,5 \pm 0,5^{1,2,3}$
	$P_{1-2} <$	0,05	-	-
	$P_{2-3} <$	0,05	0,05	-
	$P_{1-3} <$	-	-	-
5 группа (старший школьный)	до массажа (1)	$36,6 \pm 0,02$	$77,0 \pm 0,8^{1,2,3}$	$18,0 \pm 0,4^{1,2,3,4}$
	после массажа (2)	$36,6 \pm 0,02$	$77,3 \pm 1,1^{1,2,3}$	$17,5 \pm 0,6^{1,2,3,4}$
	30 мин после массажа (3)	$36,6 \pm 0,00$	$76,8 \pm 0,9^{1,2,3}$	$17,2 \pm 0,3^{1,2,3,4}$
	$P_{1-2} <$	-	-	-
	$P_{2-3} <$	-	-	-
	$P_{1-3} <$	-	-	-
6 группа (подростковый)	до массажа (1)	$36,5 \pm 0,1$	$63,8 \pm 2,7^{1,2,3,4,5}$	$19,8 \pm 1,5^{1,2,3}$
	после массажа (2)	$36,6 \pm 0,00$	$63,8 \pm 2,9^{1,2,3,4,5}$	$19,7 \pm 1,4^{1,2,3}$

	30 мин после массажа (3)	36,5±0,01	63,0±2,8 ^{1,2,3,4,5}	19,3±1,0 ^{1,2,3}
	P ₁₋₂ <	0,5	-	-
	P ₂₋₃ <	0,5	-	-
	P ₁₋₃ <	-	-	-

Примечание: P< - достоверность изменения параметров под влиянием массажа (по Вилкоксоу), ¹ – параметры достоверно (P<0,05) отличаются от значений в первой, ² – во второй, ³ – в третьей, ⁴ – в четвертой, ⁵ – в пятой возрастных группах (по Стьюденту)

В большинстве обследованных возрастных групп наблюдалась тенденция к уменьшению частоты дыхания под действием массажа (табл.), это может быть следствием успокоения и расслабления в положении лежа. У младенцев под влиянием массажа было отмечено незначительное увеличение частоты дыхания. Спустя 30 минут после окончания массажа частота дыхания во всех обследованных группах оставалась несколько ниже исходной.

Таким образом, одиночный сеанс общего классического массажа сопровождается кратковременным достоверным повышением температуры тела ребенка. У младенцев наблюдается тенденция к увеличению частоты сердечных сокращений и частоты дыхания под влиянием массажа, что может свидетельствовать о повышении активности симпатической нервной системы. Однако через 30 минут после окончания массажа, у детей всех обследованных возрастных групп частота сердечных сокращений и частота дыхания становятся ниже исходных величин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Красикова И. С. Детский массаж. Массаж и гимнастика для детей от рождения до трех лет. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: КОРОНА принт, 2000. — 320 с, ил.
- 2.Красикова И.С. Детский массаж и гимнастика для профилактики и лечения нарушений осанки, сколиозов и плоскостопия: воспитание правильной осанки, лечение нарушений осанки, профилактика и лечение сколиоза, профилактика и лечение плоскостопия – СПб.: Издательство: Корона-Принт, 2007. – 315 с, ил. (Серия: Медицинская литература)
- 3.Сабирьянов А.Р., Сергеева Н.В., Подзолко Т.Ю. Влияние классического массажа спины и шеи на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и частотно-временные характеристики variability ее показателей у детей подросткового возраста // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2013. Т. 90. № 3. С. 31-35.
- 4.Nogas A.O., Nogas A.A. ЛФК в комплексной физической реабилитации больных туберкулезом легких // Педагогика, психология и медико-

биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2012. № 1. С. 76-79.

5.Исаева Е.Л. Детский массаж: поэтапное руководство / Е. Л. Исаева. - Москва: РИПОЛ классик, 2008. – 254 с.

6.Есаков С.А. Возрастная анатомия и физиология (курс лекций) /УдГУ. Ижевск, 2010. – 196 с.

7.Щецинская И.А. Методическая разработка по теме: Проведение измерения артериального давления, исследования пульса. ГБОУ «Медицинский колледж № 6 Департамента здравоохранения города Москвы» - Москва, 2015 г.

С.Д. КОГОТКОВА

Научный руководитель – А.В. Миняева

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОНКОЛОГИЧЕСКУЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И РЕЗУЛЬТАТЫ БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КРОВИ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДА СЕРПУХОВ

Лабораторные исследования крови являются наиболее распространенными методами исследования функционального состояния организма человека. При диагностике большинства существующих болезней, в том числе и онкологических, результаты комплексного биохимического анализа крови сравнивают с диапазоном нормальных колебаний исследуемых параметров [1]. Однако практически отсутствуют работы по исследованию влияния экологических и социальных условий жизни на результаты биохимического анализа крови.

Нашей целью было сравнительное исследование результатов биохимического анализа крови и уровня онкологической заболеваемости людей проживающих в разных районах города Серпухов.

Исследование проводилось с 2019 по 2020 г. на базе лаборатории клинической диагностики ГБУЗ МО «Серпуховская городская больница имени Семашко Н.А.». Были получены диагнозы и результаты биохимического анализа крови 596 жителей в возрасте от 8 до 94 лет (178 мужчин и 418 женщин), проживающих в пяти районах г. Серпухов Московской области. При обработке все данные были обезличены. Биохимический анализ крови проводился с использованием биохимического анализатора крови полуавтоматического-DIRUI CS 400. Определяли: общий белок (Tr), общий билирубин (Tbil), прямой билирубин (Idbil), аспартатаминотрансфераза (Ast), аланинаминотрансфераза (Alt), креатинин (Crea), мочевины (Urea), глюкоза (Glu). Статистический анализ результатов производился отдельно по

группам мужчин и женщин с онкологическими заболеваниями, проживающих в пяти районах города. В качестве контроля использовались результаты биохимического анализа крови мужчин и женщин, не имеющих онкологических заболеваний и проживающих в тех же районах города.

При первичном анализе материала было выявлено, что максимальное количество пациентов с диагностированными онкологическими заболеваниями в пересчете на общее население наблюдается в районе Большевик (771 на 100 тыс.), что превышает среднюю заболеваемость населения РФ злокачественными новообразованиями [3]. Средний возраст онкологических больных района Большевик составил $56,0 \pm 1,9$ лет и оказался самым низким среди районов г. Серпухов (рис.1.). Отмеченные факты могут быть следствием неблагоприятной экологической ситуации в районе Большевик. Выделение свалочных газов с ТБО Лесная в атмосферу данного района, близкое расположение фармацевтического кластера включающего три предприятия, промышленный кластер, включающий предприятия по производству керамической плитки, пластиковых окон и минеральной ваты. На данных предприятиях, имеющих в циклах производств вредные для здоровья людей факторы [2], задействованы, прежде всего, жители района Большевик.

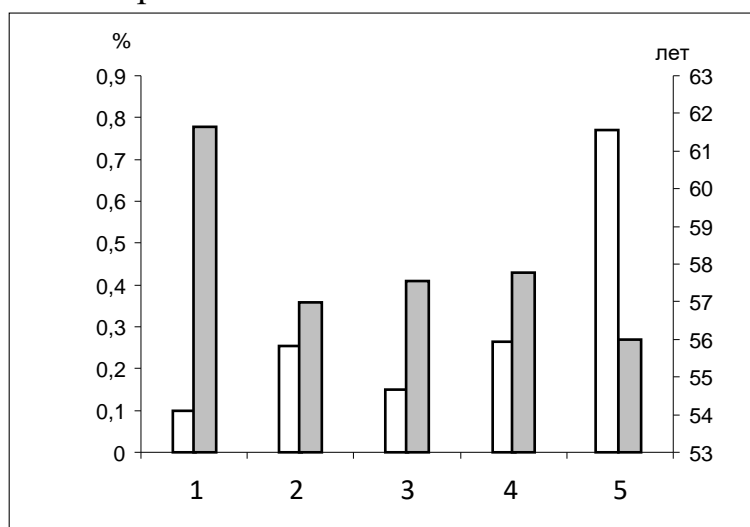


Рис. 1. Уровень онкологической заболеваемости (белые столбики) и средний возраст онкологических больных (серые столбики) в районах г.Серпухов
 Районы города: 1 – Центральный, 2 – им. Ногина, 3 – Занарский, 4 – Ивановские дворики, 5 – Большевик

Минимальное количество пациентов с диагностированными онкологическими заболеваниями отмечено в Центральном районе (100 на 100 тыс.) при среднем возрасте больных $61,6 \pm 2,1$ лет. В Центральном районе в основном сосредоточены жилые кварталы (отсутствуют предприятия). Большинство жителей района задействованы в тех сферах, где отсутствуют негативно влияющие на здоровье факторы. Также, в

Центральном районе присутствуют многочисленные зеленые зоны, улучшающие экологическую обстановку в районе.

По результатам биохимического анализа крови у женщин контрольной группы экологически и социально благоприятного Центрального района все исследуемые параметры не выходили за границы нормальных колебаний (табл.1.). Однако низкая концентрация Ast ($28,2 \pm 2,5$ ед/л), по сравнению с концентрацией Alt ($30,7 \pm 3,9$ ед/л), приводит к снижению коэффициента де Ритиса (0,91). В контрольной группе мужчин Центрального района концентрация Alt ($46,1 \pm 19,1$ ед/л) превышает норму, а коэффициент де Ритиса (0,78) даже ниже, чем у женщин. Низкий коэффициент де Ритиса свидетельствует о высокой вероятности повреждении гепатоцитов печени [4].

Таблица 1

Результаты клинического анализа крови у жителей города Серпухов

Показатели	Пол	Группы пациентов	Районы г. Серпухов				
			Центральный	им. Ногина	Занарский	Ивановские дворики	Большевик
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Тр гр/литр	жен.	онкология	$75,1 \pm 0,7$	$76,5 \pm 0,8$	$76,9 \pm 0,8$	$76,1 \pm 0,7$	$76,4 \pm 0,8$
		контроль	$75,5 \pm 0,8$	$75,7 \pm 1,1$	$75,1 \pm 0,9$	$72,8 \pm 1,2^5$	$77,5 \pm 0,9^4$
	муж.	онкология	$76,3 \pm 1,3$	$76,8 \pm 1,8$	$75,6 \pm 1,8$	$78,5 \pm 1,0$	$76,6 \pm 1,0$
		контроль	$71,4 \pm 1,8^3$	$73,8 \pm 1,5$	$77,1 \pm 1,7^1$	$76,0 \pm 1,5$	$75,5 \pm 1,5$
Тbil мкмоль/л	жен.	онкология	$12,5 \pm 1,2$	$11,7 \pm 1,1$	$12,2 \pm 1,0$	$11,3 \pm 0,9$	$11,5 \pm 1,2$
		контроль	$13,2 \pm 1,1$	$15,9 \pm 2,5$	$12,3 \pm 0,8$	$20,4 \pm 6,0$	$12,0 \pm 1,0$
	муж.	онкология	$15,2 \pm 2,6$	$10,6 \pm 1,2$	$18,4 \pm 3,7$	$11,6 \pm 1,3$	$13,9 \pm 2,1$
		контроль	$20,7 \pm 8,6$	$13,7 \pm 2,2$	$11,9 \pm 1,2$	$12,1 \pm 1,2$	$13,8 \pm 2,2$
Idbil мкмоль/л	жен.	онкология	$4,0 \pm 0,4$	$3,8 \pm 0,4$	$3,8 \pm 0,3$	$3,7 \pm 0,2$	$3,6 \pm 0,3$
		контроль	$4,0 \pm 0,3$	$5,5 \pm 1,2$	$3,9 \pm 0,2$	$9,5 \pm 4,1$	$4,0 \pm 0,3$
	муж.	онкология	$5,1 \pm 0,9$	$3,7 \pm 0,5$	$5,2 \pm 1,3$	$3,7 \pm 0,3$	$3,9 \pm 0,4$
		контроль	$8,5 \pm 4,1$	$5,1 \pm 1,1$	$4,2 \pm 0,4$	$3,7 \pm 0,3$	$4,3 \pm 0,6$
Crea мкмоль/л	жен.	онкология	$96,9 \pm 2,7$	$102,7 \pm 4,5$	$97,2 \pm 3$	$95,0 \pm 2,7$	$98,9 \pm 2,3$
		контроль	$92,9 \pm 2,0$	$102,2 \pm 5,9^*$	$106,2 \pm 6,4^*$	$94,8 \pm 3,5^*$	$93,6 \pm 2,6$
	муж.	онкология	$113 \pm 9,3$	$109 \pm 6,1$	$120 \pm 7,8$	$115 \pm 10,8$	$108 \pm 4,6$
		контроль	$109 \pm 10,1$	$114 \pm 5,9$	$109 \pm 4,8$	$110 \pm 3,9$	$109 \pm 3,6$
Urea мкмоль/л	жен.	онкология	$5,7 \pm 0,3$	$6,2 \pm 0,4$	$5,9 \pm 0,3$	$5,6 \pm 0,4$	$5,8 \pm 0,4$
		контроль	$5,8 \pm 0,3$	$6,5 \pm 0,5$	$6,5 \pm 0,7$	$5,5 \pm 0,4$	$5,6 \pm 0,2$
	муж.	онкология	$6,0 \pm 0,5$	$6,6 \pm 0,8$	$6,2 \pm 0,9$	$7,5 \pm 0,9$	$5,9 \pm 0,5$
		контроль	$6,2 \pm 0,9$	$7,0 \pm 0,7$	$5,7 \pm 0,6$	$6,4 \pm 0,6$	$6,1 \pm 0,5$
	жен.	онкология	$26,6 \pm 5,3$	$21,1 \pm 1,5^{3,4}$	$23,9 \pm 2,2^2$	$23,8 \pm 1,8^2$	$21,0 \pm 1,5$

Alt ед/л	муж.	контроль	30,7±3,9	<u>35,9±5,4*</u>	23,0±2,0	47,4±16,8*	23,9±2,2
		онкология	18,8±3,0	22,6±5,6	21,7±3,6	26,8±5,4	37,5±9,1
		контроль	46,1±19,1	27,9±4,0	30,0±5,0	30,9±3,7	24,9±2,4
Ast ед/л	жен.	онкология	26,1±4,7	<u>23,1±1,0</u>	25,8±1,3 ⁵	23,8±1,4	21,3±1,1³
		контроль	28,2±2,5	<u>32,1±3,4</u>	26,2±1,8	46,2±13*	<u>26,8±1,8</u>
	муж.	онкология	23,0±2,1	25,4±2,9	23,2±2,2	<u>24,2±2,6</u>	29,4±3,2
		контроль	36,1±12,8	32,5±6,7	42,9±16,8	<u>32,4±2,8</u>	27,7±2,1
Glu мкмоль/л	жен.	онкология	5,4±0,1	<u>5,5±0,2</u>	5,6±0,3	5,5±0,2	<u>5,5±0,2</u>
		контроль	5,5±0,2 ^{2,5}	6,7±0,4^{1,4*}	6,0±0,3	5,5±0,2 ²	6,6±0,5¹
	муж.	онкология	5,3±0,2 ⁴	5,8±0,3	5,3±0,2	5,9±0,2 ^{1,5}	5,3±0,2 ⁴
		контроль	5,5±0,4	5,1±0,3	5,9±0,6	6,0±0,5	5,4±0,3*

Примечание: **жирный шрифт** – достоверны половые различия ($P < 0,05$), подчеркнутый – достоверны различия между онкологией и контролем ($P < 0,05$), ^{1, 2, 3, 4, 5} – достоверно отличается от района города № п.п. ($P < 0,05$), * - достоверно выше нормы ($P < 0,05$)

В социально неблагоприятных районах им. Ногина и Занарском, где отмечен высокий уровень наркомании, алкоголизма и безработицы [2], в крови женщин контрольной группы выявлен достоверно повышенный уровень креатина (102,2±5,9 мкмоль/л и 106,2±6,4 мкмоль/л соответственно). Так же в Занарском районе выявлен повышенный уровень Ast в контрольной группе мужчин (42,9±16,8) при пониженном коэффициенте де Ритиса (0,69). Это может свидетельствовать об относительно часто встречающейся патологии печени у мужчин неблагополучного по алкоголизму района.

У женщин контрольной группы, проживающих в районе Ивановские Дворики, в крови выявлен повышенный уровень креатина, билирубина и трансаминаз при нормальном уровне коэффициента де Ритиса, что может свидетельствовать о почечной недостаточности. Причиной этого могут быть выбросы стирола и формальдегида предприятиями ООО «УРСА-Евразия» и ОАО «Химволокно», расположенными в данном районе.

В экологически неблагоприятном районе Большевик статистически достоверных отклонений результатов биохимического анализа крови от нормы не выявлено.

Таким образом, проживание в непосредственной близости с действующим полигоном твердых бытовых отходов и фармакологическими предприятиями повышает вероятность онкологических заболеваний. Выбросы стирола и формальдегида на химических производствах могут быть причиной развития почечной недостаточности. В социально неблагоприятных районах у женщин высокая вероятность развития почечной, а у мужчин – печеночной недостаточности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Камышников В.С.* Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. - М.: МЕДПресс-информ, 2004. - 920 с.
2. *Шаланда А.В.* Оценка риска здоровью населения, проживающего на территории, загрязненной полихлорированными бифенилами в городе Серпухове московской области // Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие. 2012. Т. 7. № 1. С. 30-41.
3. Здоровоохранение России. 2019: Стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 170 с.
4. *Хомутова А.А., Менухов А.Д.* Чувствительность и специфичность определения коэффициента де Ритиса для диагностики хронического гепатита и цирроза печени // Медицинская биохимия: первые шаги в науке. 2015. № 1. С. 147–150.

М.С. КУРОВА

Научный руководитель – Е.А. Белякова

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА РУК МУЗЫКАНТОВ

В настоящее время работы, посвященные исследованию движений рук пианистов, преимущественно написаны музыкантами-исполнителями и педагогами данного направления и касаются вопросов развития и формирования художественной и механистической фортепианной техники [3, 6]. Прежде всего рассматривается художественный компонент исполнения, который зависит от содержания и стиля произведения. Обсуждаются методы правильной постановки руки и свободы движений [2]. С позиции физиологии и медицины труда особенности фортепианной техники изучены недостаточно. Отсутствие врачебного и физиологического контроля за функциональным состоянием нервно-мышечного аппарата верхних конечностей как у профессиональных музыкантов, так и у начинающих пианистов, может существенно повысить риск возникновения различных профессиональных заболеваний [6].

Цель работы – изучить морфофункциональные особенности двигательного аппарата кисти у учащихся музыкальных школ.

Для выполнения цели решались следующие задачи: 1) изучить лабильность нервно-мышечного аппарата рук; 2) исследовать анатомические особенности кисти пианистов.

Работа проведена на базе Тверского государственного университета. В исследовании приняли участие 10 девочек в возрасте 12–15 лет, обучающиеся игре на фортепиано не менее семи лет. Контрольную группу

составили 10 школьниц того же возраста, не владеющие игрой на музыкальных инструментах.

Исследование скоростных характеристик отдельных звеньев руки осуществлялось посредством длительной регистрации ритмических движений с последующим выводом значений на персональный компьютер. Анализ движений включал построение теппингограмм по 120 двигательным циклам и вычисление основных статистических параметров. Для этого испытуемые в положении, приближенном к позе во время игры на инструменте, в максимально быстром темпе выполняли теппинговые движения: 1) кистью по клавише «пробел»; 2) поочередно двумя пальцами («трель») по соседним клавишам клавиатуры (указательным и средним, средним и безымянным, безымянным и мизинцем). Исследование проводилось как для правой, так и для левой рук в течение трех минут либо до наступления субъективного ощущения усталости. Между испытаниями осуществлялись 5-минутные перерывы для восстановления работоспособности нервно-мышечного аппарата.

Установлено, что усредненные значения длительности двигательных циклов (ДДЦ) левой кисти больше, чем правой (рис. 1А). При этом выявлены статистически достоверные ($P < 0,01$) различия между данными показателями. Правой кистью пианисты выполняют движения чаще, чем контрольная группа, в то время как по левой руке различий не обнаружено. Следует обратить внимание на тот факт, что на протяжении всего теста учащиеся музыкальных школ выполняли произвольные ритмические движения только кистью, в то время как у участниц контрольной группы к концу выполняемой пробы непроизвольно подключались в работу мышцы плеча и спины. Это свидетельствует о большей согласованности во времени и пространстве активности мышц рук у пианистов, при непосредственном участии всех отделов центральной нервной системы. В свою очередь развитие двигательных навыков при игре на инструменте способствует увеличению объема серого вещества моторной коры, увеличению размеров мозжечка [8].

При выполнении пианистами произвольных ритмических движений поочередно 2-м и 3-м пальцами отмечены наименьшие усредненные значения ДДЦ как в правой, так и в левой руке (рис. 1Б), что, вероятно, обусловлено схожестью данного теста с приемом игры «трель», которую пианисты чаще всего выполняют соответствующими пальцами [1]. Наименьшая частота движений и наибольшая вариативность ДДЦ зафиксирована при ритмических движениях 4-м и 5-м пальцами (рис. 1Г). Не исключено, что это обусловлено анатомическими особенностями кисти, а именно, объединением влагалища сухожилия 5-го пальца с общим влагалищем сухожилий остальных пальцев. При этом частота движений, выполняемых поочередно 2-м и 3-м или 3-м и 4-м пальцами правой руки (рис. 1Б, В) достоверно ($P < 0,001$; $P < 0,01$) больше, по сравнению с левой.

Достоверных различий между правой и левой рукой при выполнении движений 4-м и 5-м пальцами не обнаружено (рис. 1Г).

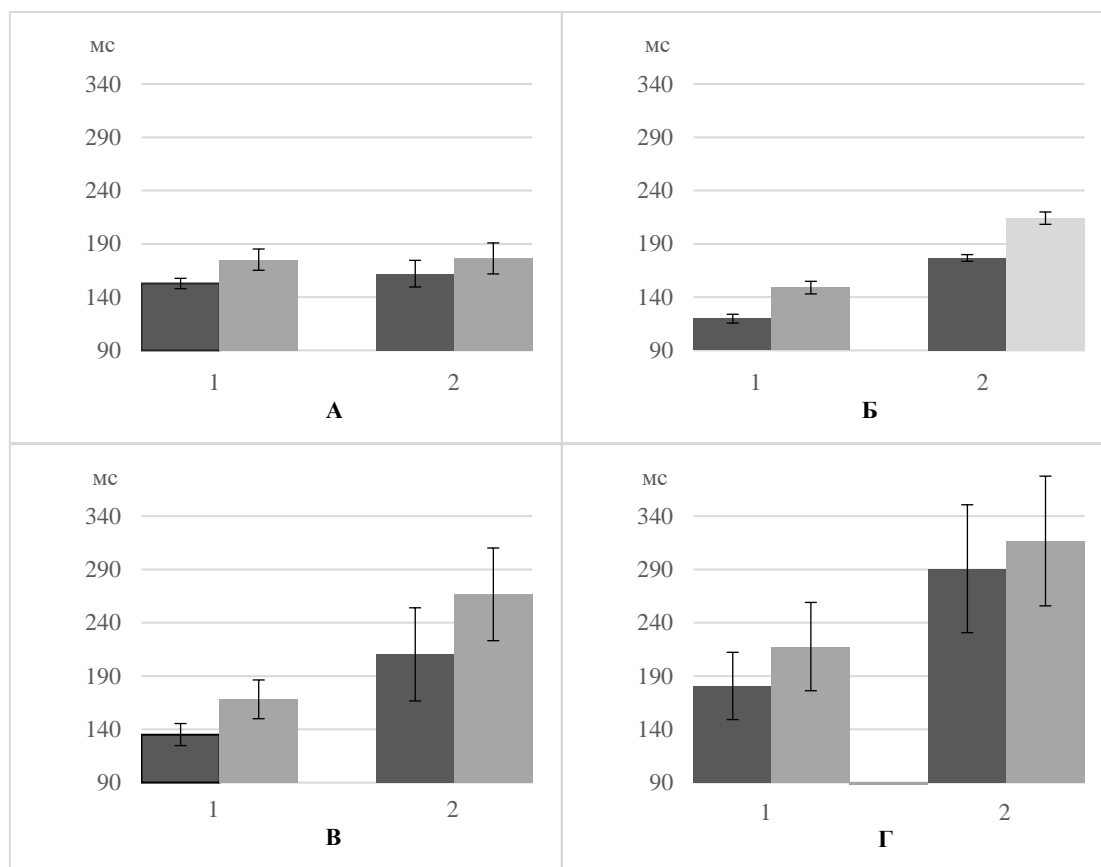


Рис. 1. Усредненные значения двигательных циклов ($\bar{X} \pm m$) правой (темный цвет) и левой (светлый цвет) рук в исследуемой (1) и контрольной (2) группе, где А – ритмические движения кистью, Б – 2-м и 3-м пальцами, В – 3-м и 4-м пальцами, Г – 4-м и 5-м пальцами

Характерно что, усредненные значения ДДЦ, выполняемые поочередно соответствующими пальцами, у пианистов достоверно ($P < 0,05$) меньше, по сравнению с контрольной группой, как в правой, так и в левой руке, что может быть связано со спецификой рабочих движений музыкантов и степенью тренированности нервно-мышечного аппарата руки. Следует отметить, что наименьшие усредненные значения ДДЦ по всем тестам отмечены у одной из пианисток, готовящейся к поступлению в музыкальное училище и имеющей более высокий уровень подготовки, согласно данным анкетирования.

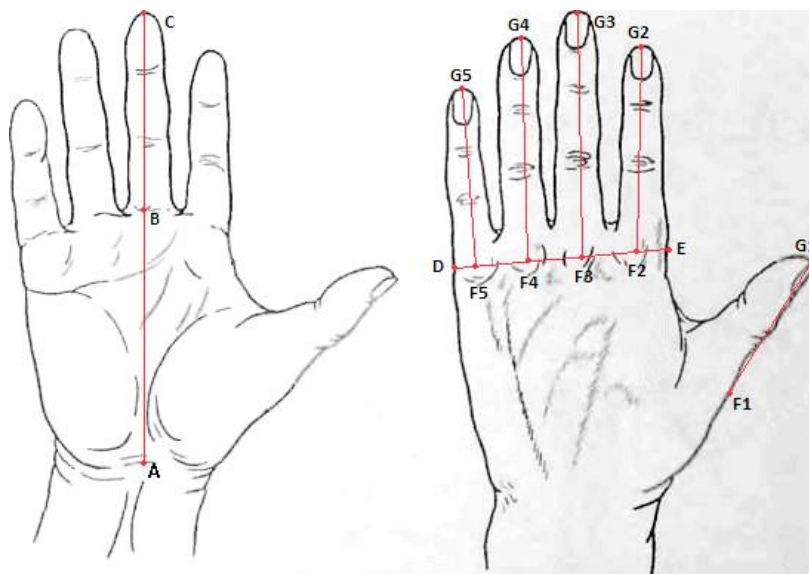


Рис. 2. Антропометрические параметры кисти:
 АВ – длина ладони, АС – длина кисти, DE – ширина кисти,
 FG(1-5) – длина пальцев

Исследования анатомических особенностей рук пианистов были основаны на антропометрических измерениях кисти в расслабленном и рабочем состоянии [4]. Посредством электронного штангенциркуля получены следующие количественные параметры: длина и ширина кисти, длина ладони, длина пальцев от пястно-фалангового сустава (рис. 2). Для сравнения размеров рук испытуемых был введен коэффициент пропорциональности, рассчитанный как отношение ширины кисти на уровне пястно-фаланговых суставов к ее длине. Установлено, что у учащихся музыкальных школ средние значения длины пальцев меньше по сравнению с контрольной группой. У пианистов более широкая кисть судя по значениям коэффициента пропорциональности, чем у учащихся контрольной группы. Вероятно, регулярные нагрузки на данный отдел руки способствуют развитию межкостных и червеобразных мышц, а также хорошей растяжки межпястных сухожилий.

В заключении следует отметить, что решение поставленных в работе задач позволяет получить более полное представление о ритмической активности рук и анатомических особенностях двигательного аппарата музыкантов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Альтиулер С.О.* Старинные аппликатурные правила и современный пианизм // Белорусская государственная академия музыки, 2019 С. 115-128.
2. *Бирмак А.В.* О художественной технике пианиста. Музыка, 1973. 138 с.

3. *Гам Й.* Техника фортепианной игры. – Будапешт: Изд. «АТЭНЭУМ», 1967. 244 с.
4. ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013. Эргономика [Электронный ресурс]: Основные антропометрические измерения для технического проектирования // Режим доступа: <https://www.rts-tender.ru/poisk/gost/r-iso-7250-1-2013> (дата обращения 17.01.2021).
5. Кисть [Электронный ресурс]: Студопедия // Режим доступа: <https://studopedia.info/1-116100.html> (дата обращения 4.04.2021).
6. *Савишинский С.И.* Пианист и его работа. – М.: Изд. Классика-XXI, 2002. 244 с.
7. *Шмидт-Шкловская А. А.* О воспитании пианистических навыков. М.: Изд. Классика-XXI, 2007. 82 с.
8. *Schlaug G., Norton A., Overy K., Winner E.* Effects of music training on the Child's Brain and Cognitive Development // *The Neurosciences and Music II: From Perception to Performance*, 2006.

Е.В. МЕНЬШАКОВА

Научный руководитель – Г.И. Морозов

ВОЗРАСТНОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ АЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА

Морфофункциональные преобразования дыхательной системы в онтогенезе рассмотрены во многих исследованиях. Однако литературные данные по возрастному развитию функции внешнего дыхания от степени физического развития человека сильно разнятся. Причиной этого может быть влияние экологических факторов, явлений, связанных с акселерацией, а также деление детей на возрастные группы без учета физиологических процессов, происходящих в организме. Одним из факторов, влияющих на развитие системы дыхания, можно отнести систематический тренировочный процесс. Практически не изученным является вопрос возрастных морфофункциональных изменений дыхательной системы во взаимосвязи с многолетним процессом подготовки спортсмена и тренировочными нагрузками разной направленности.

Цель исследования: изучение особенностей возрастного развития системы дыхания у спортсменов, ациклических видов спорта.

Задачи исследования:

1) определить влияние ациклических видов спорта на физическое развитие;

2) определить динамику физического развития борцов по антропометрическим показателям;

3) определить возрастную динамику показателей системы дыхания у спортсменов, занимающихся кикбоксингом.

Методика исследования. Исследование проходило на территории базы ФКТО «Федерация кикбоксинга Тверской области». В исследовании принимали участие спортсмены с различной спортивной подготовкой – от начинающих спортсменов до мастеров спорта. В данном исследовании активное участие приняли мальчики, юноши и молодые мужчины, которые занимаются данным видом спорта, относящиеся к разным возрастным группам. В исследовании приняло участие 45 человек: 11–12 лет – 5 спортсмена; 13–14 лет – 8 спортсменов; 15–16 лет – 7 спортсменов; 17–18 лет – 9 спортсменов; 19–20 лет – 5 спортсменов; 20 лет и старше – 11 спортсменов.

Спортивная квалификация участников: МСМК (мастер спорта международного класса) – 1 человек; МС (мастер спорта) – 6 человек; КМС (кандидат в мастера спорта) – 4 человек; 1 РАЗРЯД – 4 человек; 2 РАЗРЯД – 7 человек; 3 РАЗРЯД – 8 человек; БЕЗ СПОРТИВНОГО ЗВАНИЯ – 15 человек.

Для решения поставленных задач фиксировались следующие показатели:

Антропометрические показатели: рост (см), общая масса тела (МТ-кг), мышечная масса тела (ММТ-кг), жировая масса тела (ЖМТ- кг).

- рост был измерен при помощи ростомера;
- общая масса была получена при помощи обычных весов для измерения массы;
- расчеты массы жировой и мышечной ткани были получены с помощью прибора Noerden Sensori, который рассчитан на нагрузку до 150 кг и дает оценку состояния тела при вычислении 10 биометрических параметров, включая мышечную и жировую массу. Прибор работает по методу биоимпеданского анализа состава организма.

Показатели внешнего дыхания были зафиксированы при помощи диагностического комплекса «Валента+» в разных режимах: в состоянии спокойного дыхания и форсированных режимов дыхания, учитывались следующие показатели:

ДО – дыхательный объем (л); ЧД – частота дыхания (цикл/мин); МОД – минутный объем дыхания (л/мин); ЖЕЛ – жизненная емкость легких (л); Ровд – резервный объем вдоха (л); Ровыд – резервный объем выдоха (л); ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких; ОФВ-1 – объемная скорость форсированного выдоха за 1-ю секунду; Индекс Тифно – отношение ОФВ-1/ ФЖЕЛ (%). Тф выд – время форсированного выдоха (с); МВЛ – максимальная вентиляция легких (л/мин).

Полученные результаты были обработаны статистическими методами с помощью ЭВМ. После анализа данных были сделаны выводы.

Результаты исследования и их обсуждение.

Возрастная динамика физического развития спортсменов, занимающихся борьбой. В работе проводился сравнительный анализ динамики физического развития мальчиков, юношей и молодых мужчин, которые занимаются кикбоксингом. Оценка физического развития была осуществлена с помощью метода индексов. В данной работе мы использовали оценку физического развития с помощью индекса Кетле (весоростовое соотношение, индекс массы тела) отражает соответствие массы длине тела.

$$\text{ИМТ (индекс Кетле)} = \text{Вес (кг)} / (\text{Рост (м)})^2$$

Анализируя динамику роста, средние значения данного показателя у спортсменов, которые занимаются кикбоксингом находятся в условной норме на каждом возрастном этапе. В период с 13 лет до 18 лет наблюдается явное увеличение ростового показателя, что связано с перестройкой организма на гормональном фоне. Полученные показатели соответствуют данным, представленным в литературе (Сапин, 2002). Считается, что после 23 лет полностью заканчивается формирование тела. Не только параметры роста, но и все органы и жизненные функции считаются сформированными.

По динамике массы тела, средние значения у спортсменов находятся в условной норме. Отмечается незначительное увеличение массы тела в периоде с 13 лет до 14 лет, а в периоде с 17 лет до 19 лет данный показатель становится относительно постоянным. Полученные показатели соответствуют данным, представленными в литературе (Сапин, 2002).

Полученные значения дальше сопоставляются с нормативными величинами индекса Кетле для данного пола и возраста. Среднее значение индекса Кетле равен 22.91 кг/м² и укладывается в диапазон от 18,5 до 24,9 кг/м², что соответствует гармоничному физическому развитию. Однако если рассматривать все данные, то можно отметить следующее:

- недостаточная масса тела – 5 спортсменов;
- нормальная масса тела – 26 спортсменов;
- избыточная масса тела (предожирение) – 13 спортсменов;
- первая степень ожирения – 1 спортсмен

Стоит отметить, что каждый организм индивидуален, поэтому избыточная масса тела или дефицит массы тела зависит не только от образа жизни, продолжительности занятия данным видом спорта, но также социального положения, состояния здоровья организма (физического и психологического), и генетики.

Анализируя динамику компонентов массы тела, установлено, что в периоде с 11 лет до 14 лет увеличение массы тела происходит за счет мышечного и жирового компонента. В период с 15 лет до 18 лет

наблюдается прирост общей массы тела за счет мышечного компонента. С 19 лет увеличение массы тела за счет мышечного компонента. Значительный прирост массы тела и мышечного компонента, обусловлен в первую очередь увеличением продолжительности тренировок и силовой подготовки в каждый возрастной период. Из литературных источников известно, что мышечная масса составляет в 7–8 лет — 27 %, у 15-летних подростков — 32 %, в то время как у взрослых нетренированных людей — около 44 %, у спортсменов — порядка 50 % (Сапин, 2002).

Однако стоит отметить, что в каждой весовой категории, спортсмены имеют разную физическую подготовку. А если говорить о жировом компоненте массы тела, то возрастная динамика данного показателя напрямую связана с особенностями как физической подготовки, так и самих обменных процессов, которые происходят в организме. В период с 11 лет до 14 лет идет увеличение жировой ткани за счет усиления анаболических процессов, а в период активного полового созревания идет повышение энергетического обмена и жировая ткань дает существенно энергообеспечение, и в дальнейшем ее общая масса начинает постепенно уменьшаться (Фарбер, 1990).

Полученные данные говорят об особенностях физического развития спортсменов, это касается показателя динамики мышечной массы тела, который зависит от самого тренировочного процесса, т.е. физической подготовки спортсмена, с развитием силовых качеств.

Возрастная динамика внешнего дыхания

На развитие функций внешнего дыхания и механических свойств вентиляторного аппарата существенное влияние могут оказывать, как и развитие отдельных мышечных групп, так развитие мышечной ткани целого организма (Исаев, 1994).

Характер дыхательных движений зависит от следующих факторов: особенность функционирования механизма дыхательного ритмогенеза, особенность эластического сопротивления легких, особенность бронхиальной проводимости и резистивного сопротивления воздушного потока и другими факторами. (Бреслав, 1984; Исаев, 1990). К перечисленным факторам можно отнести и саму физическую нагрузку, потому что за счет многолетних тренировок, физическая нагрузка способна вызывать определенные изменения в показателях внешнего дыхания. Если рассматривать возрастную динамику легочной вентиляции, наблюдается прирост жизненной емкости легких. Данный показатель в периоде от 11 лет до 16 лет обеспечивается за счет увеличения как резервного объема вдоха, так и увеличением величины резервного объема выдоха. Если рассматривать период от 17 лет до 20 лет и старше, наблюдается замедленный прирост величины жизненной емкости легких. Данный показатель сопровождается увеличением резервного объема выдоха, но средние значения величины резервного объема вдоха почти не

изменяются в сравнении с предыдущими возрастными периодами. Если рассматривать период от 11 лет до 14 лет, наблюдается колебание средних значений дыхательного объема, а в период с 15 лет наблюдаем уже последовательное увеличение дыхательного объема.

Возрастная динамика средних значений минутного объема дыхания представлена равномерной тенденцией к последовательному увеличению от младших возрастных групп к старшим. Представленные данные возрастной динамики легочного объема показывают, что закономерности развития дыхательной функции у людей, которые занимаются кикбоксингом, оказываются схожими с закономерностями развития дыхательной функции у людей, которые не занимаются данным видом спорта.

Время форсированного выдоха, объемные скорости форсированного и спокойного дыхания, объем форсированного выдоха – исходя из полученных данных, можно сказать, что динамика данных показателей схожа с опубликованными данными для данных возрастных групп. Стоит отметить, что полученные данные в периодах от 15 лет до 16 лет и от 20 лет и старше имеют наибольший прирост показателей. Стоит отметить, что в данные периоды так же наблюдается и наибольший прирост мышечного компонента массы тела.

Известно, что при перемещении воздушного потока в следствии дыхания идет затрата энергии как самой дыхательной мускулатуры, так и вспомогательных дыхательных мышц, ведь в процессе вдоха нужно преодолевать эластичное сопротивление легких и тканей грудной клетки. Вероятно, усилия, которые развиваются благодаря вспомогательным и дыхательным мышцам, при форсированных режимах дыхания будут определяться и функциональным развитием мышечной ткани в целом.

От сократительной способности и массы мышц, растяжимости легких зависит и такой показатель как — максимальная вентиляция легких. МВЛ показывает резервные возможности вентиляции легких и требует особого внимания и активной работы у спортсменов. Рассматривая полученный показатель, установлено, что у спортсменов показатель МВЛ выше. Систематические занятия спортом способствуют улучшению сократительной функции межреберных дыхательных мышц и вспомогательных мышц.

Выводы:

1. Уровень физического развития и соотношение компонентов массы тела испытуемых соответствует параметрам возрастных норм.
2. Тренировочные нагрузки силовой направленности не оказывают негативного влияния на темпы роста детей и подростков, занимающихся ациклическими видами спорта.
3. Тренировочный процесс силовой направленности формирует функциональные особенности внешнего дыхания, которые наиболее

выражены при форсированных режимах дыхания, требующих максимального проявления сократительных свойств дыхательных мышц и вспомогательной мускулатуры.

4. Полученные данные позволяют выделить два возрастных периода – 15–16 лет и старше 20 лет, в которых наблюдаются максимальные изменения вентиляторного аппарата, обусловленные активным формированием мышечной ткани и ее развитием под влиянием тренировок силовой направленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Бреслав И.С.* Паттерны дыхания. Л., 1984. С. 204.
2. *Исаев Г.Г.* Регуляция дыхания при мышечной работе. Л., 1990. С. 120.
3. *Исаев Г.Г.* Физиология дыхательных мышц // Физиология дыхания. Основы современной физиологии. СПб: Наука, 1994. С. 178-196.
4. *Сапин М.Р.* Анатомия и физиология детей и подростков: учеб. пособие / М.Р. Сапин, З.Г. Брыксина. - 2-е изд. - М.: Академия, 2002. - 454 с.
5. *Фарбер Д.А.* Физиология школьника / Д.А. Фарбер, И.А. Корниенко, В.Д. Сонькин. - М.: Педагогика, 1990. - 64 с.

И.А. МИШИНА

Научный руководитель – А.Н. Панкрушина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛА ЭМБРИОНА ЧЕЛОВЕКА С ПЕРВОГО ТРИМЕСТРА БЕРЕМЕННОСТИ ПРИ ПОМОЩИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

В настоящее время во всем прогрессивном мире ведется работа по изучению способов продления жизни человеческого рода. Одна из новых возможностей в мире генетики – это определение пола ребенка с 9 акушерских недель [1]. Такое исследование необходимо при высокой возможности развития у малыша генетической патологии, сцепленной с полом ребенка, поскольку ряд наследственных заболеваний передается только по мужской или женской линии.

Своевременное определение пола при отягощенном генетическом анамнезе в семье снижает риск рождения ребенка с такими болезнями как: гемофилия, гидроцефалия, различные виды умственной отсталости, несахарный диабет нефрогенного типа, глухота [2].

Целью нашей работы было проведение анализа на определение пола будущего ребенка для предотвращения тяжелых генетических патологий.

Для решения этой проблемы была поставлена задача идентификации ДНК плода в крови матери с использованием подхода на основе ПЦР с флуоресцентной детекцией результатов ПЦР в реальном времени.

Аmplификации подвергаются фрагменты гена SRY. В качестве контроля выделения тотальной ДНК используется ген GAPDH [4.]

Экспериментальная часть работы проводилась на базе ООО «Медикал Геномикс». Исследование генов происходило при помощи прибора LightCycler 96.

Половая принадлежность человека на уровне генотипа определяется парой половых хромосом. У женщин набор половых хромосом состоит из двух X хромосом, у мужчин – из X и Y хромосом. Если мать беременна мальчиком, то в ее крови появляются маркеры этой хромосомы – ген SRY [4].

Выделение циркулирующих нуклеиновых кислот осуществляли с помощью наборов реагентов марки «ТестГен». Сразу после окончания процедуры приступали к проведению ПЦР-реакции, поскольку фетальная ДНК присутствует в крови матери в очень низких концентрациях и храниться очень малое время.

После обработки данных ПЦР-анализа можно получить результаты характерные или для мужского пола, или женского пола (рис.1 и рис. 2).

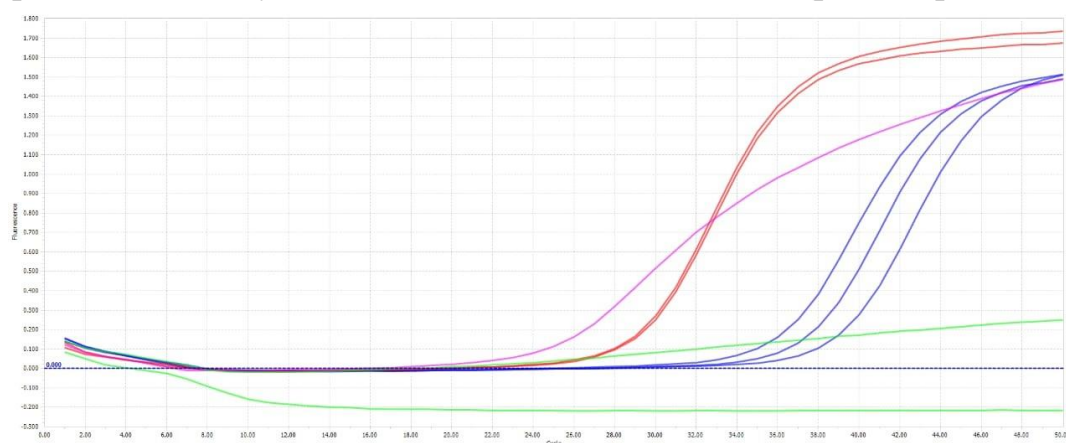


Рис. 1. Характерная для мужского пола картина идентификации ДНК плода в крови матери на анализаторе LightCycler 96

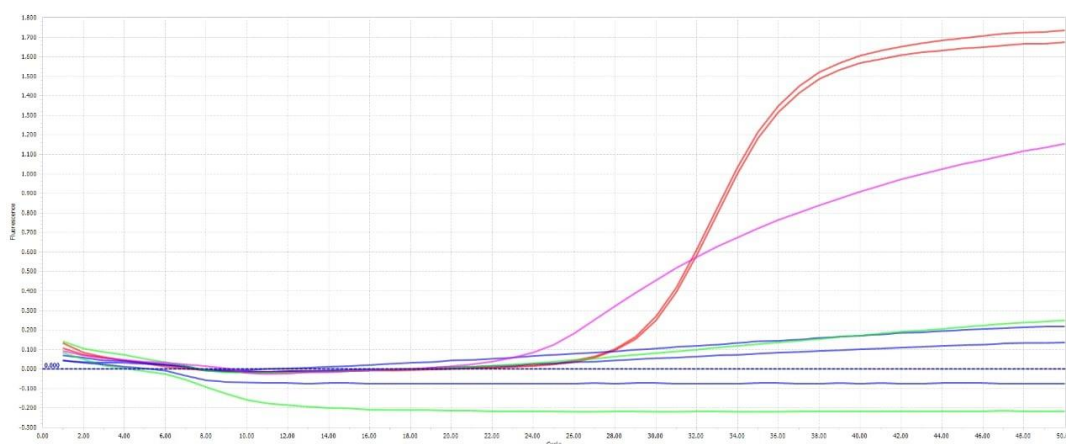


Рис. 2. Характерная для женского пола картина идентификации ДНК плода в крови матери на анализаторе LightCycler 96

На рис. 1 можно увидеть мужской пол эмбриона, так как видно три кривых синего цвета, которые показывают в ДНК ген SRY, а на рис. 2 – женский, ген SRY отсутствует.

Подводя итог, можно сделать вывод, что появление такой возможности тестирования дает шанс обезопасить мать будущего ребенка от трагедий, к которым могут привести некоторые генетические заболевания сцепленные с полом [3]. По обработанным данным, на 2021 г. в ООО «Медикал Геномикс» сделано уже более 300 анализов на определение пола ребенка, которые помогли избежать тяжелых последствий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асланян М. М., Солдатова О. П. Генетика и происхождение пола. Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «биология». — М.: Авторская академия; Товарищество научных изданий КМК, 2010. — 114 с. — ISBN 978-5-91902-001-1.
2. Баранов В.С., Кузнецова Т.В., Кащеева Т.К., Вахарловский В.Г., Коротеев А.Л. Пренатальная диагностика в акушерстве // Молекулярно-биологические технологии в медицинской практике / Ред. А.Б. Масленников. – Вып. 5 . – Новосибирск.: Альфа Виста. – 2010. – С. 29 - 80.
3. Баранов В.С., Кузнецова Т.В., Иващенко Т.Э., Кащеева Т.К., Николаева Ю.А., Вахарловский В.Г., Асеев М.В., Коротеев А.Л., Некрасова Е.С., Кречмар М.В., Романенко О.П., Воронин Д.В., Вохмянина Н.В. Современные алгоритмы пренатальной диагностики наследственных болезней: метод. пособие -- СПб.: Изд-во Н-Л, 2017. -- 130 с.
4. Тороповский А. Н., Никитин А. Г., Викторов Д. А., Коноплянников А. Г. Неинвазивная пренатальная диагностика пола и резус-фактора плода (результаты многоцентрового исследования) // Доктор.Ру. 2016. № 8 (125) — № 9 (126). С. 38–43.

М.Н. РЕЗНИКОВА

Научный руководитель – А.Н. Панкрушина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУС-ФАКТОРА ПЛОДА У РЕЗУС-ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С 10 НЕДЕЛИ ГЕСТАЦИИ

В настоящее время ПЦР-анализ в реальном времени широко применяется для определения резус-статуса плода резус-отрицательных беременных женщин. Данная процедура применяется для выявления

совместимости/несовместимости резус-фактора матери и плода для предотвращения гемолитической болезни новорожденного.

Эта иммунологически активная белковая фракция проникает через плаценту и разрушает эритроциты плода [1]. В настоящее время профилактика анти-D иммуноглобулином проводится всем резус-отрицательным женщинам. Введение в таких случаях неинвазивного определения резус-фактора плода с использованием внеклеточной фетальной ДНК предотвращает медикаментозную профилактику.

Считается, что от 3 до 13 % всей циркулирующей свободной ДНК в плазме беременных женщин составляет ДНК плода. Однако ДНК плода присутствует в материнской крови в очень низких концентрациях, увеличивающихся с течением беременности. Кроме того, количество циркулирующей ДНК плода зависит от таких факторов как: масса тела, анеуплоидии и беременности двойней [4]. Данная особенность фетальной ДНК требует чувствительных и трудоемких методов выделения и идентификации.

Цель работы: выявить особенности чувствительности определения резус-фактора плода у резус-отрицательных беременных женщин с 10 недели гестации.

Резус-статус у человека зависит от генов RHD. Ген RHD определяет синтез белковой молекулы антигена RhD и его различные (в зависимости от аллеля RHD) варианты. Ген расположен на коротком плече хромосомы 1 (1p34-36) и имеет 10 экзонов [2]. Обнаружение гена RHD в плазме беременной позволяет определить резус-фактор плода, так как в геноме резус-отрицательных женщин полностью отсутствуют определяемые генетические маркеры [3].

Экспериментальная часть работы проводилась на базе ООО «Медикал Геномикс». Исследование генов происходило при помощи прибора LightCycler 96.

ПЦР проводили по трем разным участкам гена RHD (экзонам 6, 7,10) с помощью набора «Тест-RHD» ООО «Тест-Ген». Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Microsoft Excel 2016.

Было проанализировано 483 образца плазмы крови беременных резус-отрицательных женщин с 10 по 35 недели беременности и различным индексом массы тела на предмет выявления +/- резус-фактора плода. Полученные результаты представлены на рис 1.

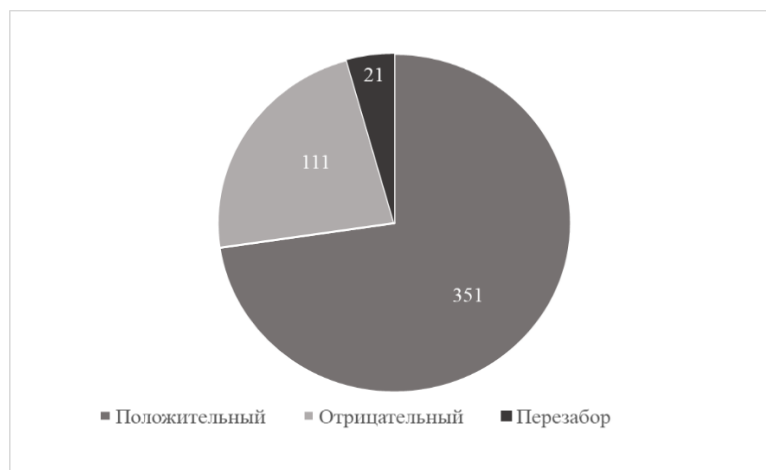


Рис. 1. Соотношение Rh «-» и Rh «+» факторов эмбрионов резус- женщин на 10 неделе гестации и перезаборов.

Процент RHD-положительных образцов составляет 73 %, RHD-отрицательных – 23 %. Доля сомнительных результатов составляет всего 4 % от общего числа, что говорит о довольно высоком уровне чувствительности набора.

Среди 367 пациенток, имеющих нормальную массу тела, процент перезаборов составляет 4 %, доля валидных результатов 96 %. Подобная тенденция наблюдается и у 95 пациенток, имеющих избыточную массу тела. Доля валидных результатов составляет 95 %, перезаборов – 5 %.

Полученные результаты свидетельствуют, что данный метод определения резус-статуса отличается высокой чувствительностью и специфичностью. Доля сомнительных результатов составляет 4% от общего числа анализов. Зависимость невалидных результатов от избыточной массы тела беременных женщин не обнаружилась: индентификация сразу трех разных экзонов гена RHD дает стабильный результат вне зависимости от массы тела пациенток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов В.С., Кузнецова Т.В., Иващенко Т.Э., Кащеева Т.К., Николаева Ю.А., Вахарловский В.Г., Асеев М.В., Коротеев А.Л., Некрасова Е.С., Кречмар М.В., Романенко О.П., Воронин Д.В., Вохмянина Н.В. Современные алгоритмы пренатальной диагностики наследственных болезней: метод. пособие -- СПб.: Изд-во Н-Л, 2017. -- 130 с.
2. Баранова Е.Е., Гнетецкая В.А., Беленикин М.С. Неинвазивное определение пола и резус-фактора плода методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени. – М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2018. – 56 с.
3. Инструкция по применению наборов реагентов для идентификации гена резус-фактора (RHD) плода в крови матери «Тест – RHD плюс» и «Тест – RHD». – У.: ТестГен, – 2017. – 20 с.

4.Zhou et al. Treating psychiatric comorbidity in adolescents an important problem. // Addiction. – 2015 – P. 49-50.

Е.Р. БОДРОВА

Научный руководитель – Е.А. Белякова

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АУДИТОРИЙ ВУЗА, ОСНАЩЕННЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫМИ ПРОЕКТОРАМИ

В ходе образовательной деятельности преподаватели и студенты подвергаются воздействию факторов трудового процесса и производственной среды. Для создания благоприятных условий труда необходимо придерживаться требований к организации рабочего места и проводить контроль за соблюдением санитарно-гигиенических норм в учебных помещениях. Актуальность данного вопроса бесспорна в связи с развитием и использованием в образовательном процессе различных видов технических средств обучения. Среди которых наиболее широкое применение получили цифровые проекторы, являющиеся одним из универсальных средств визуализации изучаемого материала в современной высшей школе.

Цель работы – провести гигиеническую оценку аудиторий вуза до и после получасовой работы мультимедийного оборудования.

Гигиеническая оценка условий труда преподавателей и студентов включала изучение микроклимата и изменение физических факторов (уровень шума, электромагнитные поля) в учебных помещениях во время работы проекторов. Измерения выполнялись с помощью приборов, прошедших государственную аттестацию и имеющих свидетельство о поверке. Основные параметры микроклимата (температура, влажность воздуха, скорость его движения) определялись при помощи измерителя МЕТЕОСКОП-М. Оценка уровня шума в аудиториях с работающими проекторами проводилась в течение 5 минут с контрольными замерами и выводением среднего значения посредством шумомера-анализатора спектра, виброметра портативного ОКТАВА-110А [1]. Измерения электромагнитных полей осуществлялось при помощи измерителя параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентного ВЕ-метр АТ-003. Согласно требованиям СанПиН 2.2.4.3359-16 замеры электрического и магнитного полей проводились трехкратно в течение двух минут с выводением среднего значения [3].

Оценка микроклимата воздуха в учебных помещениях площадью от 28,1 кв.м до 34,4 кв.м проводилась в соответствие с методическими указаниями МУК 4.3.2756-10 в холодный период года (октябрь 2020 г.) при средней температуре наружного воздуха $T=9,6^{\circ}\text{C}$. Значения

относительной влажности и скорости движения воздуха во всех аудиториях при выключенном оборудовании соответствовали оптимальным значениям, в то время как температура воздуха составила от 25,7 до 26,1°C, что превышает допустимое значения в среднем на 2,9 °С [2].

При продолжительной работе проекторов, на фоне незначительных изменений относительной влажности и скорости движения воздуха, средняя температура воздуха в аудиториях повысилась на 0,5°C относительно исходных величин (табл.1), что выше допустимых значений применительно к условиям труда студентов и преподавателей.

Таблица 1

Значения физических факторов в аудиториях во время работы мультимедийных проекторов

Физические факторы	Марки проекторов				
	Toshiba TDP-T100	BenQ MP776	BenQ W5700	Casio XJ-M140	Epson EB-W41
Температура воздуха, °С	26,6	26,2	25,9	26,2	26,4
Относительная влажность воздуха, %	42	42	43	42	42
Скорость движения воздуха, м/с	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10
Уровень шума проектора, дБА	47,4	45,3	39,4	35,4	44,8
Уровень электрического поля, В/м	46	24,1	23,8	23,5	19,2
Уровень магнитного поля, нТл	60	64	63	60	62

Примечание: полужирный шрифт – значения, превышающие СанПиН

Уровень шума в помещениях, оснащенных проекторами марок Toshiba TDP-T100, BenQ MP776 и Epson EB-W41, был несколько выше предельно допустимого (40 дБ) для лиц умственного труда. При этом уровень шума проекторов превышал заявленные технические значения

более чем на 7 дБ (табл. 1). Наиболее шумным оказался переносной проектор Toshiba TDP-T100.

Уровень магнитных полей в аудиториях во время работы проекторов не превышал допустимых значений. В то время как уровень электрических полей оказался на 21 В/м больше допустимого (25 В/м) в помещении с работающим проектором марки Toshiba TDP-T100. Минимальный уровень электрического поля отмечен в аудитории, оснащенной проектором марки Epson EB-W41.

Из табл. 1 видно, что превышение допустимых величин по трем показателем (температура воздуха, уровень шума и электрического поля) было отмечено только в аудитории, оснащенной переносным проектором Toshiba TDP-T100.

Таким образом, несмотря на все достоинства использования мультимедийных проекторов в образовательном процессе, следует отметить, что при работе данного оборудования происходят изменения гигиенических условий труда преподавателей и студентов, которые большую часть учебного процесса находятся в закрытых помещениях.

Мультимедийное оборудование при продолжительном использовании выступает в качестве дополнительного источника теплового излучения, а также электрических полей и шумового фактора воздействия на организм людей, занимающихся умственным трудом и характеризующимся высокой степенью напряженности [4]. Вследствие чего возникает необходимость своевременного проведения технического обслуживания и регламентации использования мультимедийного оборудования в образовательном процессе, поддержание оптимальной температуры воздуха в аудиториях с целью сохранения работоспособности и профилактики нарушений функционального состояния лиц умственного труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.ГОСТ ISO 9612-2016 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах от 2017-09-01. – М., 2019. – С.46.
- 2.МУК 4.3.2756-10. Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений от 12-11-2010. №4. - М., 2011. – С. 30.
- 3.СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах от 21-06-2016. – М., 2016. – С. 88.
- 4.*Рыжов А.Я., Панкрушина А.Н., Шверина Т.А., Шверина О.В., Полякова Н.Н., Белякова Е.А., Игнатьев Д.И.* Научно–образовательный центр «Оздоровление и оптимизация интеллектуального труда» (типовая программа) – Тверь, гос. ун-т. 2011. – С. 112.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ВОЛОСЯНОЙ ПОКРОВ СОБАК

Известно, что кожа и шерсть домашних животных нуждаются в специфическом и своевременном уходе, поскольку выполняют важные физиологические функции, начиная с защиты тела от широкого спектра внешних воздействий до обеспечения нормальной жизнедеятельности всего организма [2]. В силу локализации на доступных осмотру участках тела представляется целесообразным проведение скрининговых обследований волосяного покрова для выявления нарушений и своевременной коррекции лечения заболеваний [1].

Цель работы – изучить изменения структуры волосяного покрова домашних собак в зависимости от действующих средовых факторов.

Исследования проводятся на базе «Независимой ветеринарной лаборатории экспертного класса VetLabTver» (ИП Горшкова Н.О.) по адресу проспект Победы, 42 (Тверь) и направлены на исследование структуры волос у собак разных пород посредством современных методов лабораторного анализа.

Для изучения биоматериала применяется один из основных и информативных дерматологических методов – трихоскопия. Это морфологическое исследование волос и определение процентного соотношения их с разными стадиями роста в коже. Данный метод хорош тем, что затрачивает минимальное количество времени и средств, является диагностически ценным и его применяют не только для определения таксономического положения животного, но и при диагностике некоторых паразитарных и непаразитарных заболеваний [3].

В ходе работы осуществляется сравнительный анализ сезонного развития модификаций в строении волос (анаген – фаза активного роста волоса, катаген – промежуточная стадия роста и телоген – фаза покоя волоса) у собак разных пород, производится попытка выявления зависимости изменений в структуре волосяного покрова животных под воздействием факторов окружающей среды. В частности, проводится сравнение структуры волос, взятых с тех участков тела домашних животных, которые подвержены излишнему трению или расчесыванию. При микроскопическом исследовании изучается структура стержня волоса и уровень его пигментации, осматривается дистальный отдел волоса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Барбинов В.В., Самцов А.В.* Дерматовенерология. – М.: СпецЛит, 2008. – 352 с.

2. Зеленовский Н.В., Зеленовский К.Н., Щипакин М.В. Анатомия и физиология животных. – М.: Лань, 2020. – 368 с.

3. Мирный А.Н. Особенности применения трихоскопии в дерматологической практике при различных заболеваниях кожного и шерстного покровов у животных // Донецкий Ветеринарный Диагностический Центр INVEKA [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dvdc.org.ua/services/poleznye-stati/540-osobennosti-primenenii-trixoskopiiv-dermatologicheskoy-praktike-pri-razlichnyx-zabolevaniyaxkozhnogo-i-sherstnogo-pokrovov-u-zhivotnyx.html> (дата обращения: 03.04.2021)

М.А. ПЕРЕВАЛОВА

Научный руководитель – А.В. Миняева

КУРЕНИЕ РОДИТЕЛЕЙ И ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ

Курение является одной из самых распространенных вредных привычек. Курение приводит к формированию табачной зависимости и способствует развитию целого ряда хронических неинфекционных заболеваний, составляющих приблизительно 80 % в структуре смертности населения России. Актуальной является проблема влияния пассивного курения на здоровье детей [1, 2].

Целью нашего исследования было изучение влияния курения родителей на здоровье детей раннего возраста. Исследование проводилось с 2020 по 2021 г. на базе ГБУЗ ГКБ № 6 Детской поликлиники № 2. В ходе исследования было проведено письменное анкетирование родителей 338 детей в возрасте от менее 1 месяца до 3-х лет. Анкета включала вопросы о курении родителей, частоте сезонных заболеваний ребенка, наличии осложнений, хронических и врожденных заболеваний. При обработке полученных результатов были сформированы семь возрастных групп [3]. В каждой группе определялась вероятность (%) положительных ответов на вопросы анкеты. Достоверность различия определялась с использованием преобразования Фишера. Проводилась корреляция по альтернативным признакам.

Было выявлено, что отсутствие курящих в семье снижает у детей количество ежемесячных ($r=-0,33$, при $p<0,01$) и ежесезонных ($r=0,16$, при $p<0,05$) заболеваний, снижает количество осложнений в форме тонзиллита ($r=-0,32$, при $p<0,01$). Курение отца повышает у ребенка вероятность таких осложнений, как отит ($r=0,17$, при $p<0,05$), ангина ($r=0,17$, при $p<0,05$) и тонзиллит ($r=0,28$, при $p<0,01$). Частое курение в присутствии ребенка повышает вероятность ангин ($r=0,14$, при $p<0,05$). Курение матери

повышает вероятность трахеита ($r=0,29$, при $p<0,01$), а также хронических заболеваний ($r=0,20$, при $p<0,01$) ребенка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Подсвинова Е.В., Романова Т.А., Ткачева А.О., Гавришова Н.Н.* Влияние курения родителей на состояние здоровья новорожденных детей // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2014. № 11 (182). С. 178-180.
2. *Хохлова Е.В.* Исследование влияния пассивного курения на состояния здоровья у детей раннего возраста. // Устойчивое развитие науки и образования. 2018. № 8. С. 225-231.
3. *Ярошук Т.Г., Олейник В.Н.* Периодизация развития детей от 0 до 3 лет в пределах возрастной нормы. Справочное пособие. Иркутск: ГАУ ИО ЦПММиСП. 2018. – 39с.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция ботаники и лесного дела

Н.А. Гурова. Анатомические особенности лунника оживающего (<i>Lunaria rediviva</i> L., Сем. <i>Brassicaceae burnett</i>).....	3
Е.Р. Добрынина, Л.В. Зуева. Использование методики ГИЛ на территории ГКУ «Кашинского лесничества» Тверской области.....	6
Л.А. Николаева, У.Н. Спирина. Бриофлора Кувшиновского района Тверской области	11
Н.Ю. Сметанина. Применение данных дистанционного зондирования при оценке состояния лесов «ГКУ Краснохолмское лесничество» в Тверской области	18
Д.В. Тонкошкурлов. Особенности морфологии периспория у некоторых папоротников порядка <i>Polypodiales</i>	21
Д.А. Алексеева, Л.В. Зуева. Организация лесовосстановления в Осташковском районе Тверской области.....	26
М.Е. Бычкова. Обрезка деревьев в Твери.....	30
И.М. Васильева. Многолетние растения в вертикальном озеленении.....	33
Е.А. Виноградова, У.Н. Спирина. Анализ чувствительности некоторых видов бактерий <i>in vitro</i> к действию антибиотиков.....	34
Н.А. Гонжаленко. Влияние насекомых вредителей на сосновые леса.....	39
Ю.Д. Гудкова, Л.В. Зуева. Особенности создания флорариумов.....	41
А.С. Достай, Л.В. Зуева. Лесные пожары в Калининском районе Тверской области.....	44
Д.А. Дрожжин. Особенности черенкования клубнеобразующих растений на примере глоксинии.....	47
Д.В. Зан. Влияние стимуляторов роста на прорастание семян ели обыкновенной (<i>Picea abies</i> (L.) Н.Karst.).....	50
О.М. Исанова, Л.В. Зуева. Искусственное окрашивание комнатных растений в домашних условиях.....	52
А.Э. Кружкова. Особенности структуры растений при размножении укоренением верхушек.....	54
А.Р. Кудрявцева. Видовой состав макромицетов в окрестностях города Твери.....	57
В.А. Максимова. Гетерокарпия некоторых растений и ее значение.....	59
С.А. Мандрусов. Восстановление лесной растительности после пожаров в Селижаровском районе.....	61
С.А. Матвеева, Л.В. Зуева. Заболевание сосновых насаждений пестрой ситовой гнилью в условиях Тверского лесничества Тверской области	63
Д.Л. Мирзоян. Оценка естественного возобновления.....	67
А.В. Писклова. Размножение роз черенкованием.....	70

<i>А.Д. Семенова, Л.В. Зуева.</i> Миксбордер как элемент ландшафтного дизайна.....	72
<i>К.А. Серегина.</i> К проблеме повреждения лесов энтомологическими вредителями.....	75
<i>Е.С. Сувернева.</i> Влияние стимуляторов роста и других факторов на рост стевии медовой.....	77
<i>А.А. Таболин.</i> Болезни хвойных насаждений Тверской области.....	78
<i>И.П. Томилов.</i> Прививки как способ получения новых сортов и форм.....	80

Секция экологии

<i>Д.А. Войтешонок, С.А. Иванова.</i> Современное состояние некоторых рекреационных зон г. Твери.....	83
<i>Е.Ю. Левашова, У.Н. Спирина.</i> Биоэкологические особенности урбанобриофлоры г. Старица Тверской области.....	85
<i>А.Ю. Сизова.</i> Охраняемые виды растений Толпинского спелеоучастка (Старицком район Тверской области).....	95
<i>Л.А. Сквознова.</i> Оценка загрязнения среды металлами по данным АЭС-ИСП анализа индикаторных видов лишайников Волжско-Тверецкого и восточного хозяйственно-экономических районов Тверской области.....	97
<i>А.А. Турковская, С.А. Иванова.</i> Элементный состав и накопление тяжелых металлов в листьях борщевика сосновского (<i>Heracleum Sosnowskyi</i> Manden.) вдоль транспортных магистралей.....	102

Секция зоологии

<i>А.С. Волкова.</i> Некоторые экологические особенности оседлых видов рукокрылых (<i>Chiroptera</i>) в Тверской области в местах массовых зимовок.....	104
<i>В.А. Любимова.</i> Динамика численности кряквы в городе Твери.....	107

Секция медико-биологических наук

<i>Е.В. Долженко, А.В. Кузнецова.</i> Физиологические аспекты скоростных качеств умственного труда.....	109
<i>Е.В. Долженко, А.В. Кузнецова.</i> Физиологические аспекты оперативной памяти.....	112
<i>М.Е. Иванова.</i> Особенности влияния сеанса оздоровительного массажа на состояние детей разного возраста.....	116
<i>С.Д. Коготкова.</i> Влияние социально-экологических факторов на онкологическую заболеваемость и результаты биохимического анализа крови жителей города Серпухов.....	121

<i>М.С. Курова.</i> Физиологические особенности двигательного аппарата рук музыкантов.....	125
<i>Е.В. Меньшакова.</i> Возрастное развитие системы дыхания у спортсменов ациклических видов спорта.....	129
<i>И.А. Мишина.</i> Определение пола эмбриона человека с первого триместра беременности при помощи генетического анализа.....	134
<i>М.Н. Резникова.</i> Определение резус-фактора плода у резус-отрицательных беременных женщин с 10 недели гестации.....	136
<i>Е.Р. Бодрова.</i> Гигиеническая оценка аудиторий вуза, оснащенных мультимедийными проекторами.....	139
<i>К.В. Морозова.</i> Влияние факторов окружающей среды на волосяной покров собак.....	142
<i>М.А. Первалова.</i> Курение родителей и здоровье детей.....	143

Редактор: А.Л. Морозова

Технический редактор: Н.А. Белякова

Электронное издание

Усл. печ. л. 8,54. Заказ № 127.

Издательство Тверского государственного университета.

Адрес: 170100, г. Тверь, Студенческий пер. 12, корпус Б.

Тел. РИУ (4822) 35-60-63.