

# Биологический факультет



**МАТЕРИАЛЫ  
XX научной конференции  
аспирантов, магистрантов и студентов**

**Апрель 2022 года, г. Тверь**

**ТВЕРЬ 2022**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тверской государственный университет»  
Биологический факультет

**МАТЕРИАЛЫ**  
**XX научной конференции**  
**аспирантов, магистрантов и студентов**

**Апрель 2022 года, г. Тверь**

**ТВЕРЬ 2022**

УДК 57(082)  
ББК Е.я 431  
М 34

**Ответственные за выпуск:**

доктор биологических наук, профессор А.Ф. Мейсурова  
кандидат биологических наук, доцент С.А. Иванова

**М 34** **Материалы XX научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2022 года:** сб. статей. – Тверь: Тверской государственный университет, 2022. 185 с.

В сборнике представлены материалы докладов очередной научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов, проведенной на биологическом факультете ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет». Работы сгруппированы по тематическим секциям.

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

© Тверской государственный  
университет, 2022

А.И. ВАСИЛЬЕВ

Научный руководитель – Л.В. Петухова

## **ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ В БОБАЧЕВСКОЙ РОЩЕ**

Известно, что почвы образуются при совокупном действии почвообразующих факторов (Докучаев, 1949). Образование почв – процесс медленной, возможно тысячелетней накопительной эволюции, приводящей к образованию почвенных профилей (Карпачевский и др. 1994) В последнее время большое значение имеет антропогенный фактор, ускоряющий изменения различных почвенных характеристик, что заметно проявляется в Бобачевской роще. Наши наблюдения показали, что по механическому составу почвы здесь супесчаные, местами легкие суглинистые. Дифференциация профилей, заложенных в нескольких местах рощи, может служить признаком зрелой почвы (рис.2). Анализ профилей показал, что почвы в Бобачевской роще средне и сильноподзолистые, поскольку подзолистый горизонт располагается сплошной полосой и достигает значительной мощности 35–40 см (Зеликов, 2013). Следует отметить, что подзолистые почвы с разной степенью оподзоливания типичны для хвойных насаждений. Есть мнение, что главным фактором подзолообразования служит бедность лесного опада зольными элементами и азотом, при этом преобладает грибное кислотообразующее разложение растительных остатков, накапливается подстилка типа мор. Можно предположить, что Бобачевская роща возникла на основе такого леса. С течением времени произошли изменения в типе растительности, появился лиственный подлесок, обильный травянистый покров, что не могло не сказаться на строении почвенных профилей (рис.1).



Рис 1. Напочвенный покров в Бобачевской роще

Изменился характер опада, значит и подстилки, что привело к образованию гумусового горизонта А1. Это хорошо выражено на фотографии (рис.2, б). Такие почвы следует отнести к дерново-подзолистым, хотя дерновый горизонт выражен пока слабо.

Подзолистые почвы по глубине размещения подзолистого горизонта от нижней границы АО подразделяют на глубокоподзолистые (более 30 см), неглубокоподзолистые (до 30 см) и мелкоподзолистые (до 20 см) В нашем случае подзолистый горизонт располагается на глубине 25-30см, это значит, что почвы являются неглубокоподзолистыми.

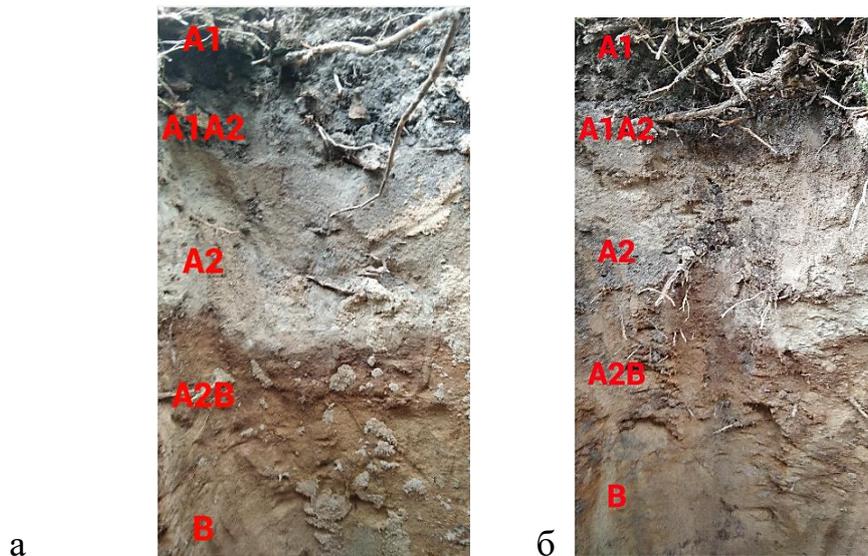


Рис. 2. Почвенные профили в Бобачевской роще:  
а – подзолистая, б – дерново-подзолистая

Следует отметить, что причины оподзоливания до сих пор не совсем ясны, существуют разные точки зрения, причем прямо противоположные. Чаще всего причину оподзоливания связывают с промывным водным режимом и переувлажнением. Однако есть мнение, что подзолистые почвы могут возникать на хорошо дренированных песчаных породах, в условиях, исключающих переувлажнение (Зайдельман, 2009). Это результат действия органических кислот на минеральный субстрат, когда среди гумусовых кислот преобладают водорастворимые фульвокислоты и простые органические кислоты, что и обеспечивает кислую реакцию почвы. В нашем случае кислотность 4–5, хотя типичным подзолам свойственен показатель рН 3–4.

Такой показатель кислотности можно объяснить хорошо развитым травянистым покровом, что в будущем приведет к изменению характера почвообразования и, как следствие, типа почв.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Докучаев В.В.* Избранные сочинения. В 3-х томах. М.: Гос. изд-во с/х литературы, 1949. 426 с.
2. *Зайдельман Ф.Р.* Генезис и экологические основы мелиорации почв и ландшафтов: Учебник. М.: КДУ, 2009. 720 с.
3. *Зеликов В.Д.* Почвоведение с основами геологии. М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2013. 220 с.
4. *Карпачевский Л.О., Морозов А.И.* Вертикальное строение биогеоценоза // Почвоведение. № 2. С.119–124.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРИСПОРИЯ У НЕКОТОРЫХ ПАПОРОТНИКОВ ПОРЯДКА POLYPODIALES

**Введение.** Споры папоротникообразных, как и пыльцевые зёрна семенных растений, обладают рядом характерных морфологических особенностей, что было неоднократно отражено в многочисленных литературных источниках по данной тематике (Сладков, 1967; Wagner, 1974; Бобров и др., 1983).

Многие отечественные и зарубежные авторы отмечают исключительную ценность ряда признаков морфологии спор как для идентификации растений (определения их принадлежности к данному таксону), так и для осуществления филогенетических построений (Сладков, 1967; Wagner, 1974; Viane, 1985; Lellinger, Taylor, 1997; Zenkteler, 2012; Гуреева, Кузнецов, 2015; Gorrer et al., 2020). В связи с возможностью проявления аллергических реакций на споры, парящие в атмосферном воздухе, E. Zenkteler (2012) отмечает важность информации о морфологии спор также и для специалистов в области палинологии и аллергологии.

Среди морфологических признаков спор наиболее значимыми для диагностики и филогенетики следует считать их форму и размеры, характер апертуры (лезуры), а также особенности скульптуры периспория – внешнего слоя оболочки споры (спородермы). Основные морфотипы спор, как правило, постоянны для данных видов, родов, а иногда – и семейств, однако между ними нередко разнообразны переходы (Сладков, 1967; Wagner, 1974; Бобров и др., 1983). В качестве возможных причин появления промежуточных вариантов W.H. Wagner (1974) рассматривает гибридизацию и апогамию у растений, продуцирующих такие «переходные» споры.

На данный момент существуют различные классификации типов скульптуры периспория папоротникообразных, среди которых одной из наиболее проработанных, по нашему мнению, следует считать систему D.V. Lellinger'a и W.C. Taylor'a (1997). Терминология этих авторов является обобщением и критическим переосмыслением обширной терминологической системы, сложившейся в различных разделах ботанической науки к концу XX века. Именно на данную классификацию мы и будем опираться при определении типов скульптуры периспория в рамках настоящего исследования.

Несмотря на то, что морфология спор многих видов папоротников уже описана (например, Бобров и др., 1983; Zenkteler, 2012; Гуреева, Кузнецов, 2015; Gorrer et al., 2020), далеко не всё природное разнообразие типов скульптуры изучено достаточно хорошо. Кроме того, отдельные элементы

скульптуры периспория у ряда видов, на наш взгляд, охарактеризованы недостаточно подробно, что несколько снижает ценность этих признаков для идентификации растений.

**Материал и методика.** Ранее (Тонкошуров, 2021) нами была отмечена высокая степень разнообразия скульптуры периспория у четырёх изученных видов (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth и *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. из подпорядка Aspleniineae; *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott и *Cyrtomium falcatum* (L.f.) C.Presl из подпорядка Polypodiineae), а также выделены новые типы макро- и микроскульптуры, не описанные в классификации D.B. Lellinger'a и W.C. Taylor'a (1997).

В качестве объектов настоящего исследования были выбраны шесть видов папоротников, принадлежащих к порядку Polypodiales (здесь и далее систематическое положение таксонов приводится в соответствии с системой PPG I (2016)): *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman и *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt из подпорядка Aspleniineae; *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P.Fuchs, *D. expansa* (C.Presl) Fraser-Jenk. & Jermy и *Nephrolepis exaltata* (L.) Schott из подпорядка Polypodiineae; *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn из подпорядка Dennstaedtiineae.

Споры изучаемых видов собирались в период спороношения папоротников в течение полевого сезона 2021-го года (за исключением спор *Nephrolepis exaltata*, собранных ранее), после чего подвергались сушке при комнатной температуре. Исследование морфологических особенностей периспория проводилось на базе лаборатории электронной микроскопии Центра коллективного пользования научной аппаратурой и оборудованием ТвГУ (ЦКП ТвГУ). Подробное описание методики изложено в нашей предыдущей работе (Тонкошуров, 2021).

**Результаты и их обсуждение.** В рамках настоящего исследования нам удалось выделить два не отмеченных в классификации D.B. Lellinger'a и W.C. Taylor'a (1997) типа скульптуры периспория (один – на макро-, другой – на микроуровне). Кроме того, у некоторых видов обнаружены типы скульптуры, впервые описанные нами ранее (Тонкошуров, 2021).

Необходимо уточнить морфологические особенности периспория одного из уже изученных нами видов. Ранее (Тонкошуров, 2021) мы охарактеризовали макроскульптуру спор *Athyrium filix-femina* (сем. *Athyriaceae* Alston) как гладкую (соответствующий англоязычный аналог – laevigate), а микроскульптуру – как гранулярную, зернистую (granulate). Однако в ходе ревизии имеющихся у нас микрофотографий спор данного вида (рис. 1, А) выяснилось, что их микроскульптура более соответствует приведённому нами ранее описанию чешуйчатой (squamate), нежели гранулярной, зернистой (granulate). Макроскульптура периспория *A. filix-femina*, по нашему мнению, была описана верно.

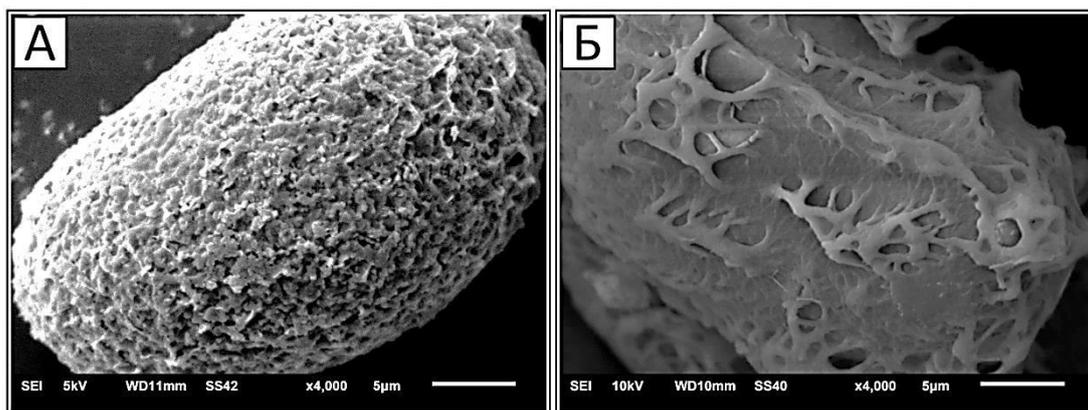


Рис. 1. Скульптура периспория спор двух папоротников подпорядка Aspleniineae:

А – *Athyrium filix-femina* (увеличение:  $\times 4000$ ; масштабная линейка: 5 мкм);  
 Б – *Gymnocarpium dryopteris* (увеличение:  $\times 4000$ ; масштабная линейка: 5 мкм)

Споры *Gymnocarpium dryopteris* (сем. *Cystopteridaceae* Shmakov) характеризуются наличием на макроуровне скульптуры разнообразных по форме и размерам «вздутый», без явно выраженных закономерностей распределённых по поверхности. Такой тип макроскульптуры отдалённо напоминает бородавчатый (*verrucate*, *papillose*), однако в отличие от него скульптура *G. dryopteris* представлена гораздо более «пологими» и более разнообразными по форме выступающими элементами (рис. 1, Б). В связи с тем, что данный вариант не отражён в упомянутой классификационной системе, мы предлагаем выделить его в качестве нового самостоятельного типа с присвоением ему названия «вздутый» (*turgidous*, *swollen*).

Микроскульптура *G. dryopteris*, в соответствии с классификацией D.V. Lellinger'a и W.C. Taylor'a (1997), фенестрированная, окончатая (*fenestrate*), что выражается в наличии крупных перфораций, которые насквозь пронизывают выступающие «вздутия» макроскульптуры, тем самым превращая их в полые сетевидные структуры. Отдельные элементы «сети» плавно переходят в рельеф свободной от вздутий поверхности, формируя на ней своеобразный «паутинистый» рисунок (рис. 1, Б).

Ещё один изученный нами вид из подпорядка Aspleniineae, *Phegopteris connectilis* (сем. *Thelypteridaceae* Ching ex Pic.Serm.), имеет макроскульптуру сетчатого (*reticulate*) типа, характеризующуюся наличием довольно протяжённых и почти всегда анастомозирующих выростов, несколько заострённых или слегка закруглённых на верхушке и, как правило, образующих крупные ареолы (*areolae*) разнообразной формы. Отдельные ареолы оказываются наиболее чётко видны на ещё не созревших спорах (рис. 2, А), однако по мере их созревания и развития микроскульптуры периспория последняя как бы «сглаживает» элементы макроскульптуры, делая границы ареол менее заметными (рис. 2, Б).

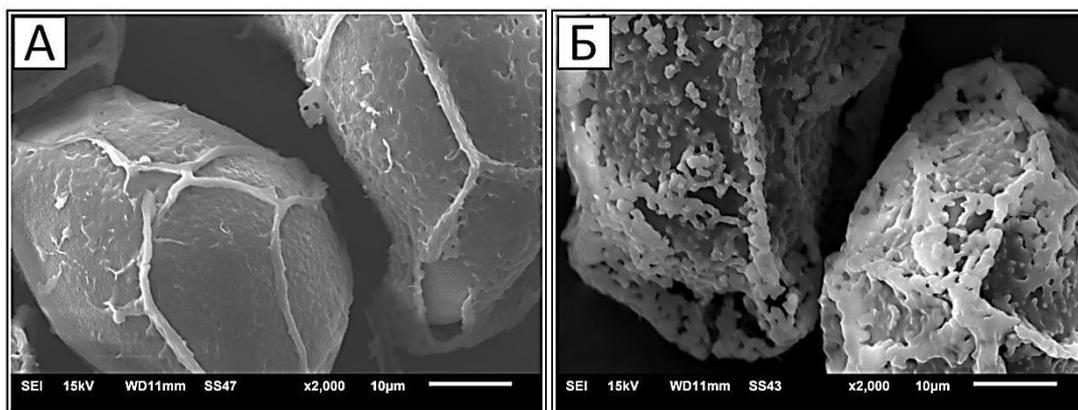


Рис. 2. Скульптура периспория спор *Phegopteris connectilis*:  
 А – незрелые споры (увеличение:  $\times 2000$ ; масштабная линейка: 10 мкм);  
 Б – зрелые споры (увеличение:  $\times 2000$ ; масштабная линейка: 10 мкм)

Микроскульптуру спор *P. connectilis*, на наш взгляд, следует охарактеризовать как гранулярную, зернистую (*granulate*), представленную множеством мелких зерновидных телец, плотно расположенных по отношению друг другу и часто соединяющихся между собой (рис. 2, Б).

Споры *Dryopteris carthusiana* (сем. *Dryopteridaceae* Herter), по нашему мнению, обладают макроскульптурой морщинисто-неясночешуйчатого (*rugate-indistinctly-retate, wrinkled-indistinctly-retate*) типа, описанного нами ранее (Тонкошуров, 2021) у другого представителя этого рода, *D. filix-mas*. Интересно, что отдельные «морщины» в составе макроскульптуры периспория *D. carthusiana* часто выглядят повреждёнными (рис. 3, А). По предположению Gorrer'a с соавторами (2020), данное явление, отмеченное ими для спор некоторых аргентинских представителей рода *Dryopteris* Adans., может быть связано с малой толщиной периспория и наличием полостей внутри его складок.

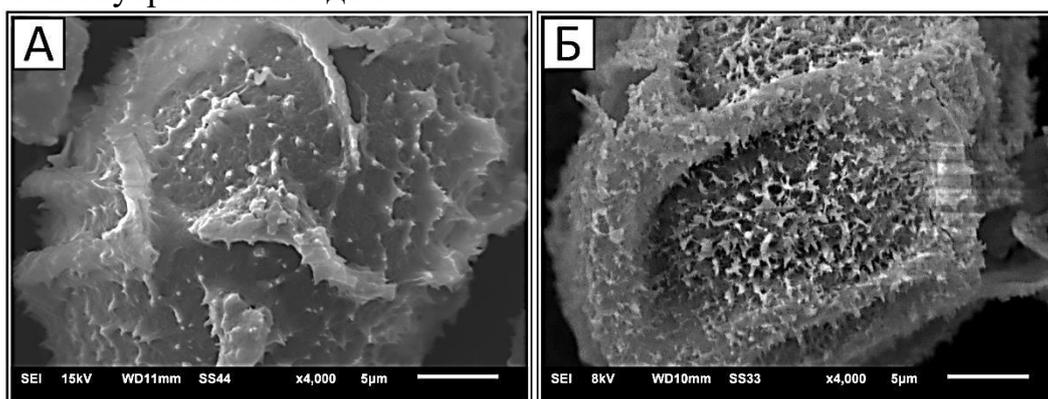


Рис. 3. Скульптура периспория спор двух папоротников из рода *Dryopteris*:  
 А – *D. carthusiana* (увеличение:  $\times 4000$ ; масштабная линейка: 5 мкм);  
 Б – *D. expansa* (увеличение:  $\times 4000$ ; масштабная линейка: 5 мкм)

Особого рассмотрения заслуживает микроскульптура спор *D. carthusiana*, которую, в соответствии с терминологией W.H. Wagner'a (1974), можно охарактеризовать как бискульпатную (bisculplate). Так, микроскульптура данного вида папоротников сочетает в себе небольшие гребневидные структуры, соответствующие описанию гребенчатого (cristate, crested) типа, уже выделенного для макроуровня, и мелкие «шипики», увенчивающие как «гребни», так и «морщины» периспория. Отдельные «шипики» могут располагаться и поодиночке, не объединяясь в гребневидные комплексы, так что поверхность споры оказывается более или менее густо усеяна ими (рис. 3, А). Описанный нами вариант микроскульптуры не отмечен в системе D.B. Lellinger'a и W.C. Taylor'a (1997), поэтому мы предлагаем выделить его в качестве самостоятельного типа и дать ему наименование «гребенчато-шипиковатый» (cristate-spinulose, crested-spinulose).

Другой представитель рода *Dryopteris*, *D. expansa*, характеризуется наличием у его спор макроскульптуры ячеистого (retate, rugulate sensu) типа с протяжёнными анастомозирующими выростами, образующими между собой ареолы различных размеров и формы. Следует отметить, что эти выросты могут несколько варьировать по ширине и закруглённости верхушек (даже в пределах одной споры), из-за чего макроскульптура иногда напоминает сетчатую (reticulate). Интересно, что так же, как и у *D. carthusiana*, периспорий у данного вида папоротников часто выглядит повреждённым, а внутри отдельных элементов макроскульптуры действительно обнаруживаются полости (рис. 3, Б). Микроскульптура спор *D. expansa* относится к чешуйчатому (squamate) типу, описанному нами у ряда других изученных видов папоротников.

Споры *Nephrolepis exaltata* (сем. *Nephrolepidaceae* Pic.Serm.) характеризуются наличием макроскульптуры бородавчатого (verrucate, papillose) типа, которая, однако, несколько отлична от таковой, описанной нами у *Cyrtomium falcatum* (сем. *Dryopteridaceae*) в предыдущем исследовании (Тонкошуров, 2021). Отдельные элементы её у *N. exaltata* слабее выступают над поверхностью споры, имеют более мелкие размеры и большую вариабельность по форме. Они расположены более плотно друг к другу, так что часто анастомозируют между собой с образованием сложного извилистого рельефа (рис. 4, А). Микроскульптуру периспория *N. exaltata*, по нашему мнению, можно определить как чешуйчатую (squamate). При этом «чешуйки» у этого вида мелкие, неясно заметные, рассеянно покрывающие выступающие элементы макроскульптуры.

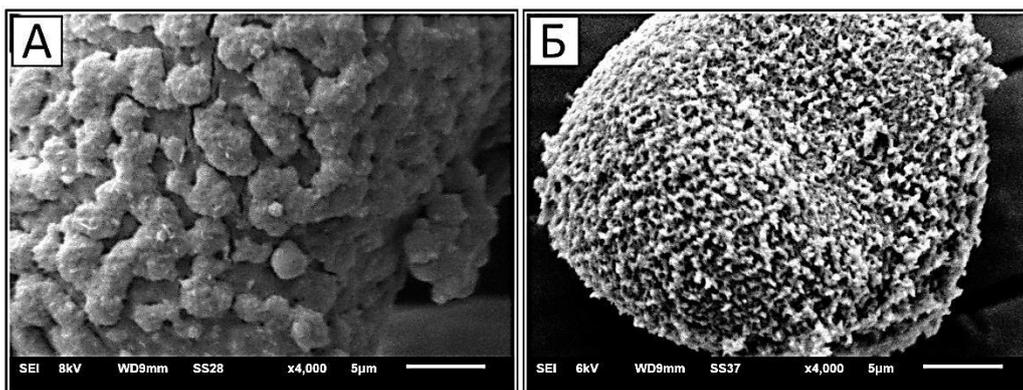


Рис. 4. Скульптура периспория спор двух папоротников  
 порядка Polypodiales:

А – *Nephrolepis exaltata* (увеличение:  $\times 4000$ ; масштабная линейка: 5 мкм);  
 Б – *Pteridium aquilinum* (увеличение:  $\times 4000$ ; масштабная линейка: 5 мкм)

Единственный представитель подпорядка Dennstaedtiineae среди объектов нашего исследования, *Pteridium aquilinum* (сем. *Dennstaedtiaceae* Lotsy), так же, как и *Athyrium filix-femina*, обладает гладкой (laevigate) макроскульптурой спор без каких-либо крупных выступающих элементов и углублений в периспории, видимых в обычный световой микроскоп, и чешуйчатой (squamate) микроскульптурой с многочисленными беспорядочно ориентированными чешуевидными образованиями, густо покрывающими поверхность споры (рис. 4, Б).

**Выводы.** Результаты двух проведённых исследований позволяют говорить о высокой степени разнообразия вариантов скульптуры спор на обоих её уровнях. Так, у десяти изученных нами видов обнаружены шесть различных типов макро- и пять различных типов микроскульптуры периспория. Интересно, что, если типы макроскульптуры распределены между видами достаточно равномерно (по одному на один-два вида), то среди типов микроскульптуры чешуйчатый (squamate) тип является наиболее распространённым, встречаясь у шести изученных видов, относящихся к трём подпорядкам (*Aspleniineae*, *Polypodiineae* и *Dennstaedtiineae*).

Среди объектов наших исследований выявлены две пары видов с одинаковыми комбинациями типов макро- и микроскульптуры периспория: *Athyrium filix-femina* и *Pteridium aquilinum* (макроскульптура гладкая (laevigate), микроскульптура чешуйчатая (squamate)); *Matteuccia struthiopteris* и *Dryopteris expansa* (макроскульптура ячеистая (retate, rugulate sensu), микроскульптура чешуйчатая (squamate)). При этом в каждой паре виды принадлежат к разным подпорядкам. Как отмечают D.B. Lellinger и W.C. Taylor (1997), такое повторение характерных признаков спор в таксонах, имеющих весьма отдалённое родство, по всей видимости, следует считать результатом конвергентной или параллельной эволюции, чаще являющейся правилом, нежели исключением.

**Благодарности.** Искренне благодарим к.ф.-м.н., доцента А.И. Иванову за помощь в проведении исследования спор на растровом электронном микроскопе. Особую признательность автор выражает своему научному руководителю к.б.н., доценту Л.В. Петуховой за ценные замечания и помощь в определении 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. *Гуреева И.И., Кузнецов А.А.* Ценность морфологических признаков спор и биоморфологических признаков спорофита для филогенетики папоротников (на примере *Cystopteridaceae*) // XIII Московское совещание по филогении растений. 50 лет без К.И. Мейера: материалы Международной конференции, 2–6 февраля 2015 г. 2015. С. 116–120.
3. *Сладков А.Н.* Введение в спорово-пыльцевой анализ. М.: Наука, 1967. – 270 с.
4. *Тонкошуров Д.В.* Особенности морфологии периспория у некоторых папоротников порядка *Polypodiales* // Материалы XIX научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2021 года: Сб. ст. Текстовое электронное издание. Тверь: Изд-во Твер. гос. ун-та, 2021. С. 21–26.
5. *Gorrer D.A., Ramos Giacosa J.P., Giudice G.E.* Palynological analysis of the genus *Dryopteris* Adans. (*Dryopteridaceae*) in Argentina // *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 2020. Vol. 92 (2). Art. e20181052.
6. *Lellinger D.B., Taylor W.C.* A classification of spore ornamentation in the Pteridophyta // *Holtum Memorial Volume*. 1997. P. 33–42.
7. *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.
8. *Viane R.L.L.* Perispore morphology in the *Aspleniaceae* // *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B. Biological Sciences*. 1985. Vol. 86. P. 446.
9. *Wagner W.H.* Structure of Spores in Relation to Fern Phylogeny // *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1974. Vol. 61 (2). P. 332–353.
10. *Zenkter E.* Morphology and peculiar features of spores of fern species occurring in Poland // *Acta Agrobotanica*. 2012. Vol. 65 (2). P. 3–10.

## БОЛОТНЫЕ ЛЕСНЫЕ СООБЩЕСТВА КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Болота с излишней влажностью и повышенной кислотностью - не самое комфортное место для жизни, однако многие виды растений адаптируются к подобным условиям. Они занимают большую территорию в разных климатических зонах, в каждой из них есть затопляемая территория, в которой развились особые виды водно-болотных растений.

Обследование всех осушенных лесов показывает, что эффективность рекультивации высокая. Вместо небольших лесов, в которых преобладают заболоченные участки с преобладанием берёзы, развиваются высокопродуктивные хвойные леса, а на низинных и переходных типах торфяников, в хвойных лесах идет значительная прибавка древесины.

На территории Тверской области и Калининского района располагается большое количество болотных массивов, на многих из которых сформировались лесные сообщества. В Калининском районе преобладают обширные низинные осоково-злаковые торфяные болота, черные ольховые топи, небольшие цветущие высокие болота, а также заболоченные мезотрофные сосновые и еловые леса.

В зависимости от очага заболоченные земли занимают каньоны, выбоины, близлежащие террасы и поймы. Одним из примеров болотного массива Калининского района может служить болото Васильевский Мох, расположенное на востоке Тверской области. В настоящее время болото представляет собой торфяную пустошь, большую часть которой составляют заросшие котловины и карьеры. Здесь возникли разнообразные комплексы болотистой растительности высокого, низкого и переходного типов.

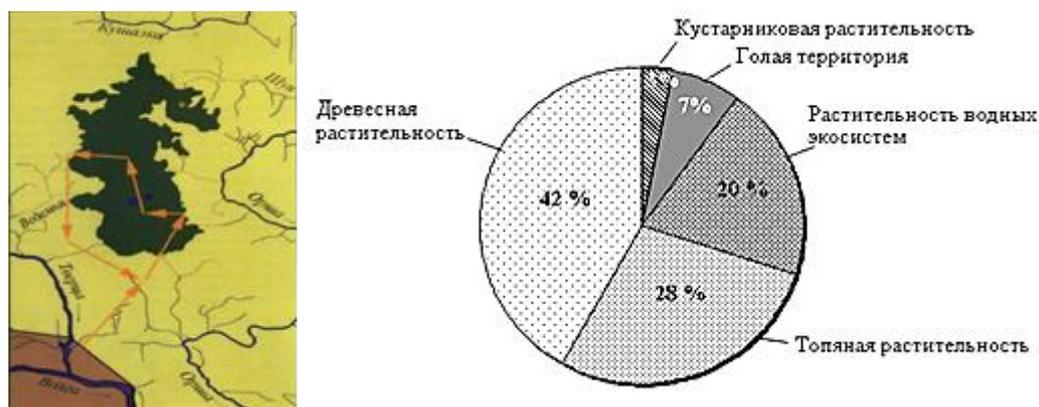


Рис. 1. Типы растительности и границы болота Васильевских мох

Первоначально Васильевский Мох представлял собой преимущественно сосновый бор с низменными опушками и сфагновыми болотами в самых высоких точках заболоченного местх

Торфяник Васильевский Мох - уникальный комплекс местообитаний животных, растений, грибов и видов их сообществ.

Широко представлены на болоте травянистые растения, многие из которых имеют лекарственное значение, такие как: багульник, вахта, белокрыльник, калужница, вех, росянка, сабельник, дербенник (плакун-трава), кипрей, таволга, касатик, мытник, горец, триостренник, а также ценные ягодные растения: клюква, брусника, черника, голубика. Здесь также находятся часть древесных растений, приспособившаяся к данному типу местности, например, ольха серая, береза бородавчатая, сосна обыкновенная, ель обыкновенная, осина обыкновенная и другие представители.

Таким образом, болотные лесные сообщества занимают значительную часть Калининского района и являются значимой частью лесного фонда Калининского лесничества.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ**

Благоустройство и озеленение – это целый комплекс мероприятий, главной целью которых является улучшение состояния территорий. Нельзя не отметить, что экологическая ситуация для многих стран мира является предметом особенного внимания. С ростом городов и развитием промышленности становится сложнее охранять окружающую среду и создание благоприятных условий для жизни людей. Услуги по озеленению и благоустройству территорий становятся популярнее с каждым днем. Поскольку живая природа вдохновляет человека и позволяет отвлечься от ежедневных проблем. 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 метрами, где люди могут с удовольствием провести время и насладиться красивыми цветниками. Существуют несколько типов цветников: альпинарий, декоративный огород, хвойник, водный цветник, рабатка, миксбордер.

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, учитывая их скорость роста, размер и цвет.

Чтобы облегчить себе задачу, многие дизайнеры используют проектирование.

Ландшафтное проектирование – это один из этапов благоустройства садового или придомового участка, включающий в себя мероприятия первоначальной подготовки, создание эскизов, чертежей, расчетов и точных планов.

Прежде чем начать проектирование, необходимо получить общие сведения об участке, составить техническое задание с заказчиком. Для качественного проекта также необходима топографическая съемка местности.

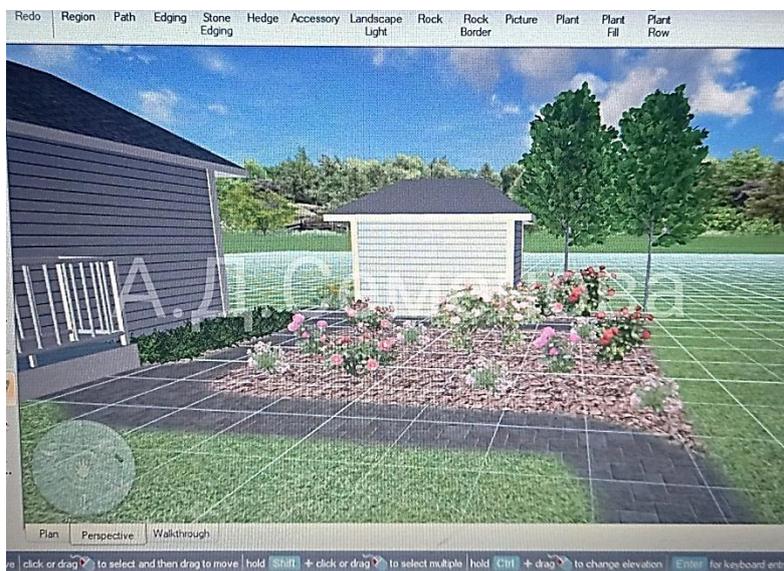


Рис. 1 Пример визуализации миксбордера

После того, как необходимая информация собрана, можно приступать к работе с проектом. Состав проекта может быть разным, в зависимости от технического задания и поставленных целей.

Чаще всего проект включает в себя:

генеральный план;

разбивочный чертеж;

план покрытий;

проект вертикальной планировки (при необходимости);

схему дренажа и ливнеотвода;

схемы освещения;

дендроплан и посадочные ведомости;

согласование материалов мощения (камни, плитка), ассортимента озеленения, светильников и малых архитектурных форм;

сметы на благоустройство и озеленение;

3D визуализация.

Таким образом, проектирование территории является важным этапом ее благоустройства и озеленения и позволяет осуществлять подобные работы более эффективно, экономично и результативно.

## ТИПЫ ПОЧВ В ЛЕСНОМ БИОГЕОЦЕНОЗЕ

Почвы формируются в результате взаимодействия ряда почвообразующих факторов, из которых в первую очередь стоит выделить материнскую породу, механический состав которой во многом определяет водный и воздушный режимы, структуру почвы и химический состав. От материнской породы зависит возможность развиваться разного типа растительности, которая в свою очередь является важным почвообразующим фактором, обеспечивая почву органическим веществом и, соответственно, гумусом.

Мы проанализировали особенности почв под смешанным лесом в районе п. Калашниково и с. Рождество в Тверской области. Наши исследования показали, что на большей части исследованной территории почвы легкосуглинистые, такой механический состав наиболее благоприятен для разных видов деревьев и трав, поэтому в лесу местами хорошо выражен травянистый напочвенный покров, от которого в значительной мере зависит содержание гумуса в почве, а поэтому и тип почв. На основе анализа почвенных профилей, заложенных на этой территории (рис.1) мы можем выделить подзолистые почвы с разной степенью оподзоливания и гумификации.



Рис. 1. Подзолистая (А-под ельником) и дерново-подзолистая почвы (Б-под сосняком)

По голубоватым прослойкам, заметным на профиле А, можно сказать о наличии незначительного оглеения, которое может сопровождать временный избыток влаги, что в нашей полосе вполне возможно.

В местах, где материнская порода песчаная, можно говорить о наличии альфегумусовой почвы (рис.2). Как правило, такие почвы формируются под сосняками, где под влиянием фульвокислот осаждаются органо-алюмо-железистые соединения, придающие в зависимости от преобладающих соединений коричневую или охристую окраску. На представленном профиле видны горизонты: слабо выраженный гумусовый с небольшими вкрапления оподзоливания и альфегумусовый, переходящий в материнскую породу.



Рис. 2. Профиль альфегумусовой почвы

Таким образом, в одном лесном массиве могут быть разные почвы. Это соответствует неравномерному распределению древесной и травянистой растительности, его видовому составу и обилию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Белобров В.П., Замотаев И.В., Овечкин С.В. География почв с основами почвоведения. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 352с.

## **ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ**

Леса в современном мире занимают важное место не только в лесных экосистемах, но и тесно связаны с бытом человека. Пожары в лесах ведут к утрате древесного массива и других участников биоценоза, а также древесины, необходимой человеку в промышленности. Большинство лесных пожаров происходит по вине местного населения, а именно 90-93%.

Ситуация, в которой оказалось лесное хозяйство, весьма печальная. Для того, чтобы снизить показатель лесных пожаров, необходимо проанализировать причины, факторы и последствия. В этой связи вопрос изучения лесных пожаров как никогда актуален, так как от успехов решения проблемы зависит благополучие населения, сохранение биоразнообразия и экономическая ситуация в стране.

Цель работы: изучить антропогенные факторы, влияющие на возникновение лесных пожаров на примере Калининского района.

*Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:*

- 1) Рассмотреть характеристику видов лесных пожаров;
- 2) Проанализировать статистику лесных пожаров в Калининском районе;
- 3) Проанализировать влияние человека на возникновение лесных пожаров;
- 4) Изучить современные методы предупреждения пожаров;
- 5) Дать рекомендации по профилактике лесных пожаров.

Лесной пожар- неконтролируемое горение растительности и стихийное распространение огня по площади леса. Пожары делят по характеру распространения на верховые, низовые и почвенные, а также по причине возникновения- антропогенные, естественные. В основном, лесные пожары начинаются с низовых- по вине человека. Скорость распространения пожара зависит от скорости ветра и влажности напочвенного покрова. Верховые пожары возникают из нижних, в основном, при наличии густого подлеска и при сильной засухе. Такие пожары характерны для смешанных хвойных многоярусных насаждений, и, в основном, проходят вместе с низовым. Почвенные пожары, так же, как и верховые, образуются из нижних при малой влажности напочвенного покрова, засухе. Во время такого пожара тлеет подстилка, и пламя может распространиться на подземные слои торфа. Торф выгорает, образуя тем самым пустоты, в которые может провалиться человек или техника. Выгорание торфа может распространиться и за территорию лесного пожара по корневым ходам, что создает серьезную угрозу, ведь опознать пустоты практически невозможно.

Одна из важнейших задач лесозащитного центра - обнаружение и предупреждение лесных пожаров. Для исполнения этой задачи используется новейшая система мониторинга лесного массива с помощью видеокамер, установленных на вышках сотовых операторов. Система автоматически обнаруживает дым от пожара и передает сигнал сотрудникам, определяет координаты, азимут и площадь пожара, собирает и ведет статистику. Помимо системы видеокамер, для выявления пожаров сотрудники используют беспилотные аппараты, патрулируют территорию, а также собирают информацию, предоставляемую местным населением звонками на горячую линию.

Были проанализированы данные о пожарах за 2021 год в Тверской области. Всего за пожароопасный период 2021 года было выявлено и ликвидировано 24 пожара, общей площадью 67,02 га., в тушении принимало участие в общей сложности 968 человек, 335 ед. техники, 50 ед. противопожарного оборудования (мотопила, бензопила и др.). По вине местного населения было устроено 23 пожара, один от гроз.

Принимая во внимание то, что лесные пожары возникают, в первую очередь, по вине местного населения, рекомендации, в основном, будут направлены на работу с этой причиной, а именно: лекции, пропаганда, информирование населения о правилах поведения в лесах и ответственности за их несоблюдения во всех основных источниках информации, обустройство легальных мест отдыха и туризма, усиление контроля и мониторинга нарушений, существенное ужесточение наказаний за несоблюдение правил пожарной безопасности, привлечение нарушителей к общественным работам.

А.Р. ПИГОРЕВА  
Научный руководитель – С.А. КУРОЧКИН

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ОКРЕСНОСТЯХ ДЕРЕВНИ РАСЛОВО КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Лесные пожары достаточно частое явление, приносящее вред не только природе, но ущерб лесному хозяйству. Большая часть лесных пожаров происходит из-за неосторожного обращения человека с огнем.

Для изучения динамики восстановления лесной растительности были обследованы два участка леса, расположенного в Петровском участковом лесничестве квартал 7 выдел 20, что находится вблизи деревни Раслово. Была выявлена растительность в березняке, подвергшейся лесному низовому пожару 4 года назад. Этот участок леса сравнивался с участком того же леса не затронутым пожаром.

На участке №1, старом горельнике березы, были найдены следы пожара. Происхождение данного насаждения естественное семенное. Тип лесорастительных условий соответствует В2-С3, по эдафической сетке Алексеева-Погребняка. На участке произрастают некоторые древесные породы в определенном соотношении. Береза пушистая (*Betula pubescens* L.), ольха серая (*Alnus incana* L. Moench), тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.). На участке был обнаружен подрост всех перечисленных пород, а также сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

На втором участке, были обнаружены такие виды, как ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.), береза пушистая (*Betula pubescens* L.), тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.). В подлеске рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), малина лесная (*Rubus idaeus* L.) и шиповник собачий (*Rosa canina* L.).

На обоих участках произрастает Щитовник Карпузиуса (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н.Р.Fuchs), Герань болотная (*Geranium palustre* L.), Вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), Вейник наземный (*Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertn), Таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim), Гравилат городской (*Geum urbanum* L.), Костяника (*Rubus saxatilis* L.) и Сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.). Эти виды уже успели восстановиться на участке, подвергшемся пожару.

На втором участке помимо причисленных видов травянистых растений были обнаружены: Хвощ луговой (*Equisetum pratense* Ehrh.), Лютик кашубский (*Ranunculus cassubicus* L.), Земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), Вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.) и Тиселинум болотный (*Thyselinum palustre* (L.) Rafin.). Данные растения в силу различных причин

еще не успели заселить старый горельник, но в скором времени смогут сделать это.

На первом участке, потерпевший воздействие пирогенного фактора, присутствуют, помимо общих со вторым участком, виды: Золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea* L.), Осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), Мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), Иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), Лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* L. Rausch), Подмаренник северный (*Galium boreale* L.), Дудник лесной (*Angelica sylvestris* L.) и Фиалка собачья (*Viola canina* L.). Эти виды будут вытеснены другими, или попросту не смогут больше произрастать, в силу изменения условий произрастания.

На обоих участках преобладающим семейством является Розанные (*Rosaceae*), также присутствуют Мятликовые (*Poaceae*), Гераниевые (*Geraniaceae*), Щитовниковые (*Dryopteridaceae*), Зонтичные (*Umbelliferae*). На участке с пожаром также присутствуют Кипрейные (*Onagraceae*), Астровые (*Asteraceae*), Фиалковые (*Violaceae*) и Мареновые (*Rubiaceae*), однако не наблюдаются Лютиковые (*Ranunculaceae*), Хвощевые (*Equisetaceae*) и Норичниковые (*Scrophulariaceae*).

Таким образом, после 4 лет на старом горельнике восстановилось около половины тех видов, что произрастали до пожара. Также на этом участке наблюдаются виды, отличные от изначальных. В процессе дальнейшего восстановления данной территории эти виды уступят место остальной части старого состава растительности.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХВОИ ЕЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Ель – одна из основных лесообразующих пород нашей полосы. В зависимости от условий обитания деревья могут отличаться многими морфологическими показателями, прежде всего высотой, особенностями кроны, степенью олиственности и др. На развитие деревьев большое влияние оказывают тип почвы, влагообеспеченность, освещенность. От этих же показателей зависит и характер напочвенного покрова, отсюда и количество гумуса в почве.

В нашей полосе выделяется несколько типов ельников, отличающихся степенью развития древостоя и видовым составом напочвенного покрова, что в свою очередь зависит от перечисленных условий. Еловые леса разделяются по условиям местопроизрастания на 5 групп: ельники-зеленомошники, ельники-долгомошники, сфагновые ельники, травяно-болотные и сложные ельники.

Мы проводили исследование в ельнике кисличнике, черничнике и сфагновом. Определяли морфологические параметры хвои, обращали внимание на продолжительность жизни, длину и толщину хвоинки у ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst).

Следует отметить, что ельники кисличник и черничник входят в группу ельников-зеленомошников, при этом ельник кисличник считается главным типом леса, занимает лучшие, хорошо дренированные почвы. Ельник черничник растет на более влажных, с худшей аэрацией почвах. Ельник сфагновый относится к ельникам-долгомошникам, для него характерен значительный торфянистый слой, господства сфагнома в напочвенном покрове, что говорит о заболачивании почв (Мелехов, 1980).

Продолжительность жизни хвои ели может быть разной в зависимости от условий. По данным Абаимова (2009) хвоя держится 6-7, а иногда до 10-12 лет, по другим данным (Энциклопедия лесного хозяйства, 2006) от 2 до 25 лет.

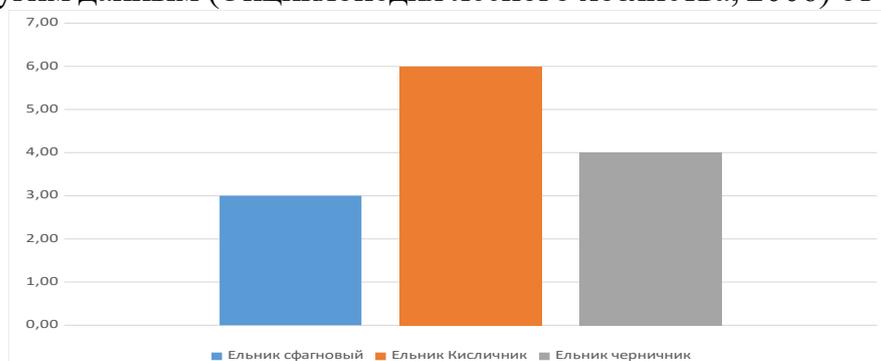


Рис.1 Продолжительность жизни хвои в разных типах ельника

Наши наблюдения показали, что максимальная продолжительность жизни хвои в исследуемых лесных ценозах 6 лет (рис. 1), по нашим данным в ельнике кисличнике, в ельнике сфагновом продолжительность жизни хвои не превышает 3-х лет.

Интересно отметить, что наибольшей длины хвоя достигает в ельнике черничнике (рис.2), в то время как толщина почти обратно пропорциональна (рис.3).

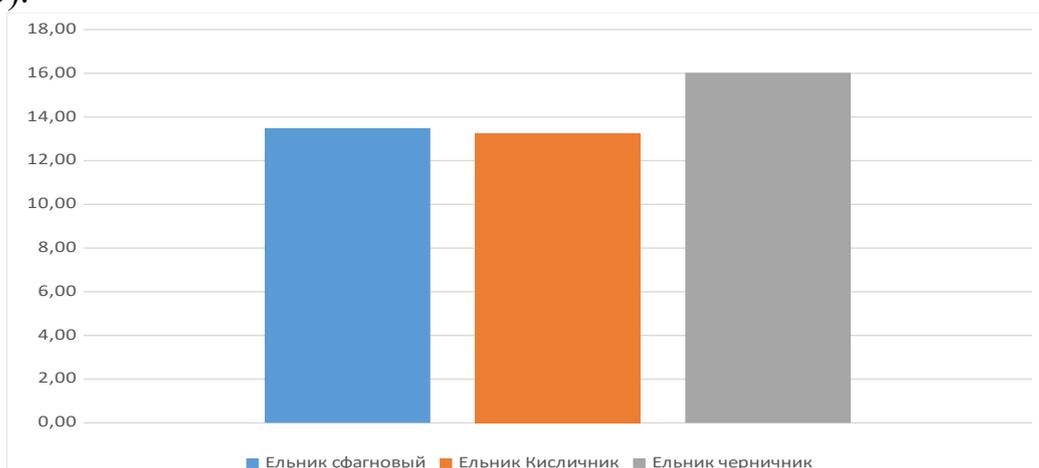


Рис. 2 Длина (мм) хвоинки в разных типах леса

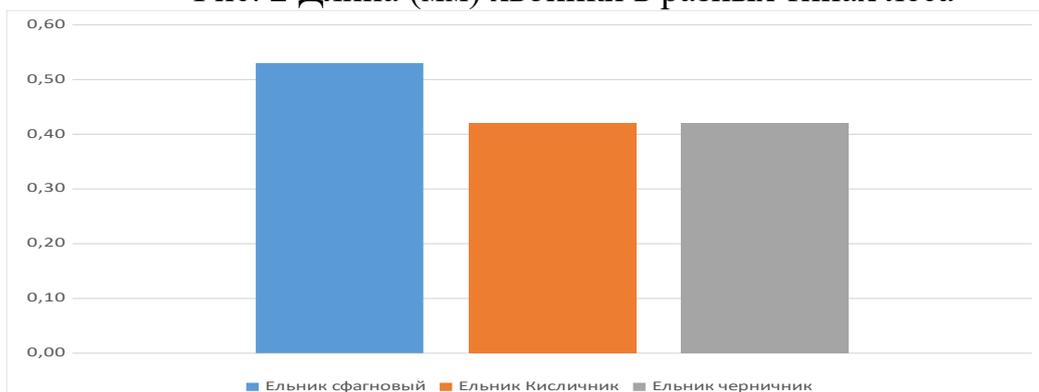


Рис. 3 Толщина (мм) хвоинки в разных типах леса

Таким образом, по морфологическим показателям хвои нельзя однозначно судить о условиях произрастания, по-видимому влияют совокупность различных факторов, в первую очередь, возраст дерева, степень антропогенной нагрузки и др. Эта тема требует дальнейшего изучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Абаимов В.Ф.* Дендрология М.: Издательский центр «Академия», 2009. 368 с.
2. *Мелехов И.С.* Лесоведение. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 408 с.
3. Энциклопедия лесного хозяйства: Т. 2. М.: ВНИИЛМ, 2006. 416 с.

## **БОРЬБА С ВОЗГОРАНИЕМ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РЖЕВСКОМ РАЙОНЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ КАК СПОСОБ ИХ СОХРАНЕНИЯ**

В настоящее время вопрос защиты лесов и проблем их сохранения стоит достаточно остро. Значение лесов в природе и жизни человека велико. Учитывая огромную роль лесов необходимо принимать все возможные меры для их сохранения и поддержания.

Лесные пожары являются одной из самых актуальных проблем лесного хозяйства. Защита лесов от пожаров является важным направлением деятельности федеральной и региональной власти, других структур, имеющих отношение к лесному хозяйству. На территории Ржевского района основным государственным органом ответственным за организацию тушения лесных пожаров является Ржевский отдел лесного хозяйства при Старицком лесничестве Тверской области. Ржевское лесничество входит в состав Старицкого лесничества. В Ржевском районе находятся несколько участковых лесничеств: Ржевское, Бахмутовское, Чертолинское, Сытёвское.

Леса Ржевского района находятся в подзоне южной тайги Европейской части России, что оказывает влияние на растительный покров. Лесистость района в отдельных частях неодинакова. Сильно обезлесенный район занимает восточную часть области, где только около 10% площади покрыто лесами. Ржевско-Старицкое Поволжье является более обезлесенной частью.

Ржевский отдел лесного хозяйства расположен в зоне хвойно-широколиственных лесов. Средний класс пожарной опасности – 4,8. Горимость лесов низкая, это объясняется преобладанием в составе насаждений мелколиственных пород и увлажненностью почв лесного фонда. Основная причина возникновения лесных пожаров – неосторожное обращение с огнем в лесу населения и отдыхающих. Сроки пожароопасного сезона приходятся на период с 1 мая по 1 октября.

Основными причинами возгорания лесных массивов в Ржевском районе являются поджоги и самовозгорание.

Причинами самовоспламенения лесных насаждений являются удары молнии, самовозгорание торфа, жаркий летний сезон, наличие в большом количестве сухого древостоя, сухая лесная подстилка.

Для сохранения лесных насаждений очень важно бороться и своевременно предотвращать возгорания в лесных массивах. Для успешного тушения пожара необходимы следующие этапы:

локализация – важный этап, при котором происходит предотвращение распространения горения, и создаются условия для ликвидации;

дотушивание – ликвидация очагов пожара на данной территории;  
окарауливание – проведение патрулирования в целях выявления скрытых источников горения и тушения вновь возникших очагов;  
ликвидация – отсутствие условий для возобновления пожара.

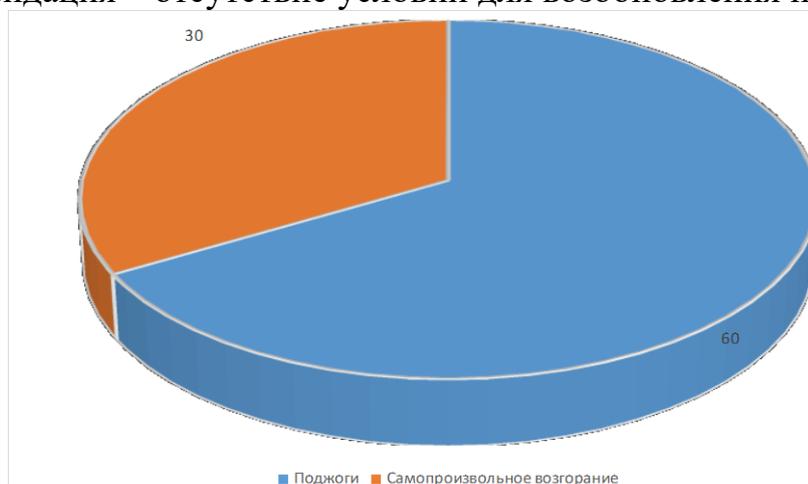


Рис. 2. Причины возникновения возгораний лесных насаждений в Ржевском районе

Для успешного сохранения лесных сообществ при борьбе с их возгоранием необходимо следовать следующим рекомендациям по пожаротушению лесных территорий: привлечение специалистов для работы в сфере лесного хозяйства методом установления хороших условий труда; мотивирование населения на бережное отношение к окружающей среде; усовершенствование мониторинга лесных территорий (установка камер, внедрение летательных дронов для контроля за обстановкой в лесах); в пожароопасные периоды вводить ограничения на неконтролируемое сжигание травы, разведение костров; привлечение нарушителей к административной ответственности.

Таким образом, важной задачей сохранения лесных насаждений является борьба с их возгоранием. Огонь является неуправляемой, разрушающей стихией, которая несет за собой огромный ущерб. Чтобы уменьшить масштабы ущерба необходимо постоянно проводить мониторинг, соблюдать меры пожарной безопасности, быстро реагировать и ликвидировать очаги возгорания.

## К БИОМОРФОЛОГИИ ЕЖЕМАЛИНЫ

Ежемалина – гибрид малины и ежевики. Гибридизация этих видов была начата в США в начале прошлого столетия. Первый результат гибридизации - сорт Логанберри – отличался урожайностью и крупноплодностью, а также отсутствием способности к корнеотпрысковости



Рис 1. Внешний вид плодов ежемалины(а) и ежевики (б)  
(<http://sib24sad.ru/catalog/tproduct/1-247926825841-ezhemalina-boisenberri-1-sht>  
<https://semiramisgardens.ru/catalog/ejevika-theodore-reimers.html> )

Ежевика и ежемалина, на наш взгляд, отличаются прежде всего особенностями плодов: у ежевики в состав плода входит и цветоложе, у ежемалины, как и у малины, многокостянка отделяется от цветоложа. В настоящее время гибридных форм и сортов много, плоды разных сортов отличаются цветом, формой, размерами, но отмеченный признак сохраняется во всех случаях.

К ежевичным признакам изучаемого нами сорта ежемалины следует отнести длину побегов, достигающую 3-х метров, и сильную шиповатость, но в отличие от ежевики у ежемалины шипы разные по размеру и форме: есть крупные, как у ежевики, и мелкие, как у малины. Следует отметить, что в настоящее время среди сортов той и другой культуры получены бесшипые формы, но они более теплолюбивы, не для нашей полосы.

Жизненная форма ежевики и ежемалины по ряду признаков сходна. Н.П.Соколова (1974) относит ежевику к геоксильным кустарникам с дициклическими побегами. Такая характеристика подходит для корнеотпрысковых форм, у видов, размножающихся верхушками, побеги нельзя назвать дициклическими, поскольку их верхушечная меристема живет неопределенно долго, обеспечивая ежегодное возобновление и вегетативное размножение. Мы назвали эти побеги дициклическими с

многолетней верхушечной почкой. Количество побегов в материнском кусте увеличивается за счет почек на ксилоризоме. Продолжительность жизни ксилоризома и происхождение почек на нем на наш взгляд недостаточно изучены (рис.2).



Рис. 2. Образование побегов ежемалины на ксилоризоме

Интенсивность вегетативного размножения ежемалины можно увеличить, стимулируя развитие боковых побегов, верхушки которых использовать для размножения. Они легко укореняются на грядках, будучи отделенными от материнского растения (рис.3).



Рис. 3 Размножение ежемалины верхушками побегов



Рис. 4. Поражение стебля ежемалины малинной мухой:  
в разрезе (а), внешний вид (б)

Достоинством ежемалины является слабая подверженность грибными заболеваниями, она почти не поражается малинным жуком и малинно-земляничным долгоносиком. Однако молодые побеги могут поражаться малинной мухой (рис.4).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Петухова Л.В., Степанова Е.Н., Кружкова А.Э. Анатомические особенности осевых органов при размножении верхушками // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. 2021. № 2(62). С. 161–167.
2. Соколова Н.П. Эволюционные взаимоотношения жизненных форм в роде *Rubus* L.: Автореф. дис.... д.б.н. М., 1974. 30 с.

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КОРОЕДА-ТИПОГРАФА В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Короед-типограф (*Ips typographus* L.) — жук подсемейства короедов. Типограф – стволовый вредитель, поселяется в основном в нижней и средней частях еловых стволов. Питается лубом и внешней частью заболони деревьев, прогрызая ходы под корой. Другие хвойные породы повреждает редко [2]. Имеет короткоцилиндрическое чёрно-коричневое, длиной 4,2—5,5 мм тело, покрытое волосками. Лёт жуков начинается с наступлением весны, при этом конкретные сроки определяются температурой воздуха. Для начала лёта характерно отсутствие осадков, температура воздуха в день начала лёта должна подняться до +18°C и более, а подстилки, в которой зимуют жуки, не ниже +8°C [1].

В Тверской области феромонный надзор за короедом-типографом проводился в Кашинском и Краснохолмском лесничествах. В качестве объектов надзора в еловых насаждениях были подобраны участки с участием ели, в котором состав древостоя не ниже пяти единиц. Бонитет во всех насаждениях – I, возраст елей от 43 до 75 лет.

В Кашинском лесничестве было вывешено по 6 ловушек (2019–2020 гг.) и 3 ловушки в 2021 году. Надзор проводился с апреля по сентябрь. Лёт первого поколения жуков начинался: в середине апреля 2019 года (средняя температура воздуха +9,8°C); во второй декаде мая 2020 года (средняя температура воздуха +8,5°C); в первой декаде мая 2021 года (средняя температура воздуха +17,9°C) На диаграмме 1 указано среднее количество отловленных жуков на ловушку (рис. 1).

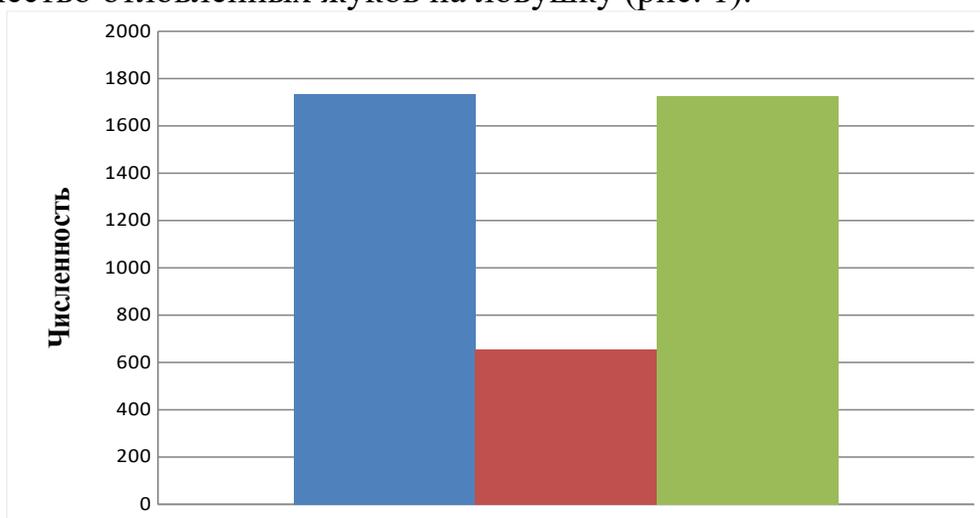


Рис. 1. Количество отловленных *Ips typographus* в Кашинском лесничестве (2019–2021 гг.)

Пик активности пришелся на май, июль. Среднее количество отловленных жуков короеда-типографа за три года по лесничеству составляет 1372 на ловушку.

В Краснохолмском лесничестве было вывешено три ловушки. Надзор проводился с апреля по сентябрь. Лет первого поколения жуков начинался: в середине мая 2019 года (средняя температура воздуха +10,4°C); во второй половине мая 2020 года (средняя температура воздуха +13,9°C); в первую декаду мая 2021 года (средняя температура воздуха +16,9°C). На диаграмме 2 указано среднее количество отловленных жуков на ловушку (рис. 2).

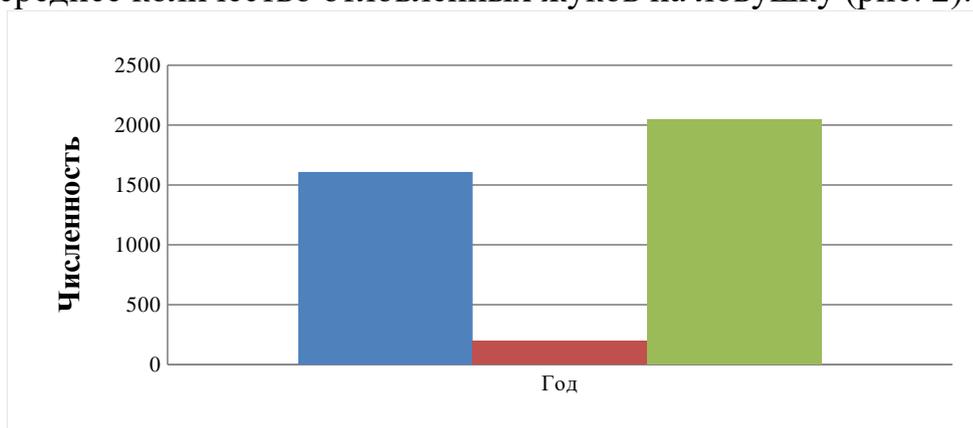


Рис. 2. Количество отловленных *Ips typographus* в Краснохолмском лесничестве (2019–2021 гг.)

Пик активности пришелся на май, июнь. Среднее количество отловленных жуков короеда-типографа за три года по лесничеству составляет 1283 на ловушку.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Маслов А.Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов. М.: ВНИИЛМ, 2010. 138 с.
2. Мозолевская Е.Г., Селиховкин А.В., Ижевский С.С. Лесная энтомология: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. Е.Г. Мозолевской. М: Издательский центр «Академия», 2010. 416 с.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В СЕЛИЖАРОВСКОМ РАЙОНЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Проблема лесовосстановления в настоящее время стоит достаточно остро. Селижаровский район находится на территории Валдайской возвышенности, которая входит в состав Каспийско-Балтийского водораздела. Сохранение и восстановление лесных массивов этой территории играет важную роль не только в оптимизации ведения лесного хозяйства, но и в поддержании экологического равновесия региона.

Цель работы: Изучить организацию лесовосстановления в Селижаровском районе Тверской области.

Задачи работы:

1. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи: Рассмотреть природные условия Селижаровского района;
2. Изучить особенности экологии и биоморфологии ели и сосны обыкновенной;
3. Выявить особенности лесного фонда Селижаровского района;
4. Изучить организацию лесовосстановления в Селижаровском районе.

Район и методы исследования. Исследование проходило в Селижаровском районе. Селижаровский район расположен в западной части Тверской области, граничит с Осташковским, Старецким, Кувшиновским, Пеновским, Андреапольским, Старицким, Оленинским, Нелидовским и Ржевским районами. Климат на территории района умеренно континентальный, как и в пределах области в целом. Средняя годовая температура составляет 5 °С тепла. Средняя температура воздуха в январе от -9 до -17 °С, в июле от +17 до +18 °С осадков выпадает около 650 мм в год. Дожди, хотя и частые, обычно недолговечны.

Территория Селижаровского района имеет холмисто равнинный рельеф. Район расположен на Валдайской возвышенности, высота над уровнем моря в среднем составляет 357м. Преобладающими типами лесов являются смешанные и хвойные. Растительный покров представлен тремя формациями – лесной, луговой, болотной.

В лесной фонд Селижаровского района входит 7 участковых лесничеств: Селижаровское, Сибирское, Шуваевское, Красногорское, Ольховское, Дмитровское, Большекошинское.

Леса Селижаровского района находятся в зоне хвойно-широколиственных лесов Европейской части России, что оказывает влияние на растительный покров. Также они отнесены к I и II группы лесов (защитных). Лесовосстановление проводится на вырубках, прогалинах,

гарях, редицах, иных не покрытых лесной растительностью и пригодных для лесовосстановления землях. Целью лесовосстановления является восстановить вырубленные или погибшие леса.

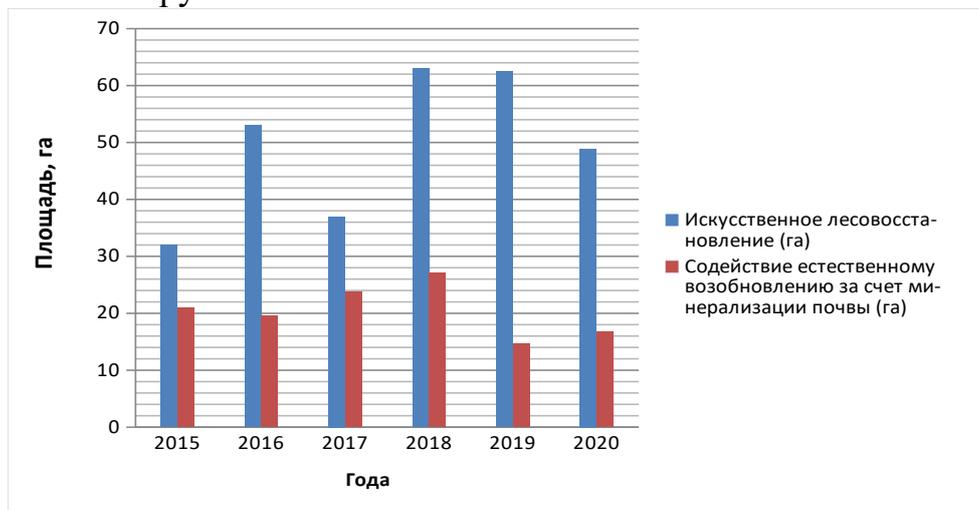


Рис. 1. Соотношение применяемых способов лесовосстановления по годам в Селижаровском районе

В Селижаровском районе используют два способа лесовосстановления: естественный и искусственный. Основная порода при производстве лесных культур является ель и сосна.

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

1. Подготовка почвы под посадку лесных культур;
2. Напашка борозд;

Посадка саженцев (производят вручную, используя меч Колесова);

В 2018 г искусственное лесовосстановление составляла более 65 га, также и содействие естественному лесовосстановлению составило более 28 га. В 2019 г искусственное лесовосстановление уже составляло не более 65 га, и содействие естественному лесовосстановлению менее 15 га. В 2020 г искусственное составило не менее 50 га, содействие естественному лесовосстановлению не менее 16 га. Из приведенных данных можно сделать вывод, что искусственное лесовосстановление преобладает больше всего в Селижаровском районе.

Таким образом, преобладающими типами растительности на территории Селижаровского района являются хвойные и смешанные леса. Преобладает искусственное лесовосстановление. Основные породы при производстве лесных культур – ель. Это связано с оптимизацией процессов искусственного лесовосстановления, использованием современных технологий и добросовестной работой сотрудников лесного хозяйства.

## ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ПОМЕЩЕНИЙ

В настоящее время озеленение помещений с целью повышения комфортной среды человека является очень актуальным. Комнатные растения составляют неотъемлемый элемент хорошо обставленных холлов и жилых комнат. Растения выполняют средообразующую роль, являются источником кислорода, создают атмосферу комфорта.

Существует большое разнообразие подходов и элементов в озеленении помещений разной функциональной нагрузки.

### Композиции из горшечных растений

Стандартная композиция. От четырёх до двенадцати глиняных или пластиковых горшков с растениями, различающимися по оттенкам и по облику, составляют в приятную для глаза группу. Обычно декоративно-лиственные растения используют для придания композиции определённых очертаний, а цветущие добавляют в неё цветочные пятна. На заднем плане помещают более высокие растения, либо растения с более тёмными или более крупными листьями.

Профессиональная композиция. Важной составной частью профессиональной композиции являются кашпо – они должны быть разной высоты и привлекательно выглядеть. Самое заднее должно быть самым высоким или его нужно установить на подставку, чтобы растущее в нём высокое растение было видно наилучшим образом. В кашпо на переднем плане помещают цветущее растение, которое по мере отцветания заменяют на другое. В средней части группы помещают ампельное растение, которое красиво оплетёт сосуд, в котором растёт.

Вертикальное расположение. Композиция из растений почти всегда является горизонтальной, хотя горшки могут быть размещены на разных высотах. Вертикальное расположение и удобно, и красиво. Традиционно для вертикальной расстановки используют угловую подставку, на каждую полку которой ставят по горшку; при этом лучше использовать один вид ампельного растения, которое образует колонну из листьев или цветов. Несколько подвешенных одна под другой корзинок создадут такой же эффект; металлическая или бамбуковая подставка с кольцами, в которые на разной высоте вставляют горшки, имеет то преимущество, что её легко переносить с места на место.

### Одиночные растения

Размещение отдельно стоящего растения. Отдельно стоящее растение часто используют для привлечения внимания как элемент, который конкурировал бы в отношении с другими предметами в помещении.

Растения, притягивающие взгляд. В качестве растения этого типа чаще всего используют пальмы, ложные пальмы и другие древовидные растения, так как они имеют крупные размеры и уже поэтому обращают на себя и как бы фокусируют внимание. С этой целью их в основном и используют; иногда такими растениями можно прикрыть пустое пространство или разделить комнату на части.

Ампельные растения. Некоторые ампельные растения достаточно декоративны, и их можно размещать не только в составе композиций, но и в подвесных корзинках или на высоких столиках отдельно друг от друга растений.

Цветущие горшечные растения. Некоторые цветущие горшечные растения настолько декоративны, что их лучше размещать отдельно.

Комнатный садик. Одиночные цветочницы- самый распространённый вид комнатного сада. До недавнего времени для этого в основном использовали продолговатые ящики из металла, дерева или пластмассы, но в последнее время появился широкий выбор разноцветных цилиндрических и кубических контейнеров из жёсткого пластика. Для современной обстановки рекомендуют цветочницы белого или чёрного цвета. Цветочницы могут быть самых разных размеров.

Пот-э-флёр (цветущий горшок). Пот-э-флёр – по существу, маленькая цветочница, в которую высаживают несколько декоративнолистных комнатных растений. При создании композиции в торфяной субстрат между горшками вставляют стеклянную или металлическую пробирку. Пробирку затем наполняют водой и в неё помещают срезанные цветы.

Зелёная стена

Существуют много способов отделить зону в помещении. Иногда для этого достаточно деревянной перегородки; несколько горшков с растениями, расставленные в открытых местах, оживят её. Но многие любители цветов предпочитают в таком случае зелёную стену. На пол устанавливают глубокий и достаточно широкий прямоугольный ящик, к которому прикрепляют доходящую до потолка шпалеру, либо декоративные шесты закрепляют прямо в земле. В землю затем заглубляют горшки.

Таким образом в настоящее время существует множество подходов и приемов озеленя помещений. Выбор определенного подхода будет зависеть от функциональной нагрузки помещения.

## ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ АЛЬПИНАРИЯ

Альпийская горка (альпинарий) – это ландшафтная композиция, воспроизводящая горный рельеф и пейзаж, в середине которой лежит камень (или группа камней), по склонам которой делают площадки с приземистыми кустарниками и другими растениями. Соединение двух элементов – камней и растений, создает неповторимость и красоту. В отличие от цветников, альпийские горки делают человека ближе к природе.

Каменистые участки можно делать как в солнечных, так и в затененных местах с грунтом разного состава. Выбирая местность, нужно знать, что они должны красиво вписаться в ландшафт и хорошо смотреться. Рекомендуются делать на маленьких склонах, вблизи лестничных сходов, у декоративных водоемов. На плоском рельефе альпийские горки неуместны, откосах, они будут выглядеть неуместным нагромождением камней. На относительно гладком рельефе камни укладывают ассиметрично, утапливая их в почву и не нарушая их естественный ландшафт. Альпийские горки требуют тщательного содержания во избежание превращения их в заросшие холмики, портящие пейзаж сада.

При создании альпинариев следует раскопать по линии горки на глубину приблизительно 10- 15 см. Каменистые участки делают на песке и щебне. Такое сочетание придает устойчивость и устраняет образование сорной растительности. На основание раскладывают камни, лучше всего подходят песчаник, гранит, известняк. Внизу укладывается дренажный слой, затем слой песка и над ним слой почвенного грунта. Толщина слоев варьируется, она определяется высотой горки.

Посадка растений. Принцип выбора растений учитывает в первую очередь их внешний вид: они должны быть невысокими, компактными кустиками или со стелющимися побегами. В приоритете вечнозеленые виды, которые сохраняют листву круглый год. Альпинарий включает в себя низкорослые и стелющиеся хвойные, лиственные кустарники, травянистые растения. В большинстве случаев, однолетние растения не используют для каменистых горок.

Растения альпийской горки отличаются своими особенностями выращивания. Среди них есть тенелюбивые и светлюбивые виды, предпочитающие разный уровень рН почвы. Одни растения любят засушливые места, другие предпочитают влагу. На солнечных и засушливых участках горки сажают гвоздику (серовато-голубую и травянку), очитки, иберис, полынь, чабрец, эдельвейс, флокс шиловидный, чистец. На восточной и западной стороне, в полутени, высаживают камнеломку,

бруннеру, колокольчик карпатский, гейхеру. На северо-восточной стороне сажают растения, которые способны произрастать в тени: вербейник, примулу. Северная сторона — место для выращивания живучки ползучей, арабиса, камнеломки барвинка, бадана.

Размещение растений на альпийской горке – дело предпочтений каждого человека. Но самым главным условием, которое необходимо соблюдать, является соответствие требований растений к условиям произрастания: к температуре, освещенности, ее влажности, а также к механическому и химическому составу почвы.

При высадке растений желательно временно поместить их на запланированные места и посмотреть с разных видовых точек. Нужно знать, что посадка высокорослых растений на вершинах зрительно уменьшает высоту альпийской горки. Для альпинария на плоскости одно из важных условий это соотношение высоты растений. В центре композиции сажают более высокие растения, по краям более низкие. В композиции, у которой всего лишь одна видовая точка, на заднем плане высаживают высокие растения, впереди низкие. Растения, которые отличаются нюансом окраски, должны располагаться рядом, иначе эффект нюанса пропадет.

Почвопокровные растения растут быстро и не требовательны к уходу. Колокольчики, гвоздику, астру альпийскую, веронику, гвоздику через несколько лет желательно заменять новыми растениями. Живучке восточной, молочаю кипарисовому, тысячелистнику требуется подземный ограничитель роста. Почвопокровные растения плохо сочетаются друг с другом и с розеточными растениями. Хорошо эти растения растут вместе с луковичными. Не следует сажать рядом с луковичными камнеломки и очитки. Некоторые виды лилии хорошо растут рядом с флоксом шиловидным.

Растения на горке следует высаживать весной (в апреле) или осенью (в первой половине сентября). Посадку начинают с верхней части горки, постепенно спускаясь вниз. Сначала высаживают самые крупные растения, которые будут центрами композиции. Их располагают обычно у крупных камней. Как правило, это кустарники, низкорослые и стелющиеся формы можжевельников, ели, кизильники, сосны, туи и высокие травянистые многолетники, такие как дороникум, платикодон, лиатрис. Далее вокруг высоких растений, ближе к краю горки и у дорожек сажают более мелкие стелющиеся, почвопокровные, и низкие виды растений.

— Таким образом альпинарий – это декоративная композиция, которая отличается длительностью существования, декоративностью и, при правильном создании, не будет требовательна в уходе.

В.И. ТЮТИКОВА  
Научный руководитель – Е.А. Андреева

## ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Картофель - это незаменимый продукт питания для населения.

Тема очень актуальна, так как изучение агротехники, роста и развития картофеля ведется уже несколько столетий, однако до сих пор существует множество «белых пятен».

Данные показывают, что за счёт использования картофеля можно удовлетворить 11% потребности в белке, 60% в витамине С, 20 - 25% в витамине В1, 10 - 12% в витамине В2 и 10 - 12% в фосфоре. Рекомендуемая суточная норма потребления картофеля 300-400г.

Картофель как пропашная культура имеет большое агротехническое значение. В результате применения органических и минеральных удобрений, междурядной обработки почва после картофеля обычно остается рыхлой и чистой от сорняков, достаточно богатой питательными веществами. Следовательно, картофель является хорошим предшественником многих культур в севообороте. (Савельев, 2017).

Была проведена работа по выращиванию картофеля 3-х сортов Янка, Удача и Ред Скарлет, для оценки продуктивности при гребневой посадке.

Это способ, при котором на участке, предназначенном для посадки картофеля, делают гребни высотой примерно 15 см с расстоянием между ними около 70 см, а затем уже в них сажают клубни.



Рис.1. Гребневая посадка картофеля



А



Б



В

Рис. 2. Урожай картофеля:

А – «Янка»; Б – «Ред Скарлет»; В – «Удача»

Все три сорта очень хорошо себя показали в почвенно – климатических условиях Молоковского муниципального округа. За многолетние наблюдения они показали наибольшую продуктивность при традиционной для данного региона агротехнике.

Полученные данные позволяют рекомендовать для почвенно - климатических условий Молоковского муниципального округа Тверской области сорта: Янка, Удача и Ред Скарлет.

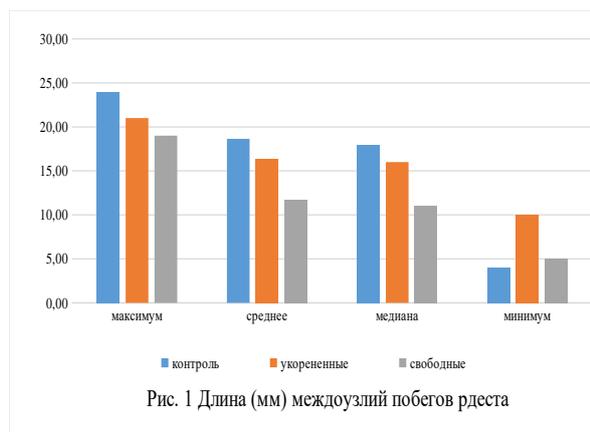
#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савельев В.А. Картофель. Санкт-Петербург.: Лань, 2017. 240с.

Д.А. ДРОЖЖИН  
Научный руководитель – Л.В. Петухова  
Консультант – А.Г. Лапиров

## ОСОБЕННОСТИ ЧЕРЕНКОВАНИЯ РДЕСТА БЛЕСТЯЩЕГО (*POTAMOGETON LUCENS* L.)

*Potamogeton lucens* - крупное растение с мощным ползучим корневищем и длинными, ветвящимися побегами, обычно до 2,5 м, но в исключительных случаях до 6 м. Листья крупные, 75-200 мм (в исключительных случаях больше) в длину и 25-65 мм в ширину, в 2-6 раз длиннее ширины.

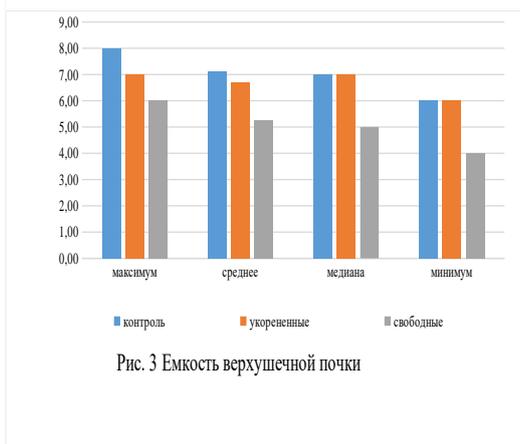
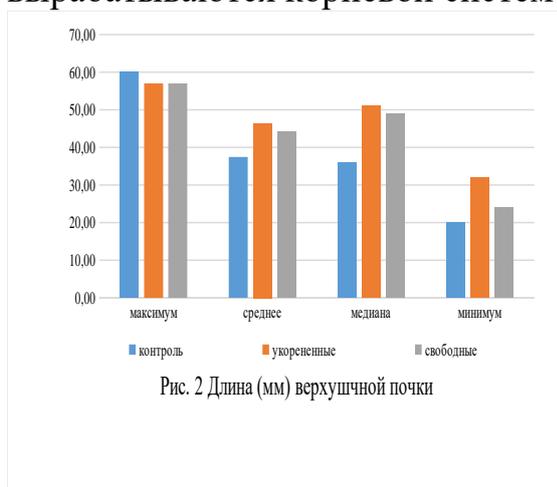


Некоторые вещества, выделенные из *P. lucens*, обладают альгицидным действием [1]. Было показано, что высушенный и измельченный Рдест блестящий эффективно связывает тяжелые металлы, что увеличивает возможность использования биомассы этого растения в качестве средства для очистки загрязненных водоемов [2].

Рдест блестящий редко культивируется, хотя его легко выращивать. Как и другие рдесты, укореняется из стеблевых черенков, но лучше всего размножается делением корневища. [3]

Целью нашего исследования было рассмотреть возможность черенкования рдеста блестящего надземными побегами. Исследования проводились на прудовой базе Сунога ИБВВ РАН. В ходе эксперимента было выделено три группы побегов (верхушечная часть побегов). Первая группа, в виде пяти метамерных черенков, были проанализированы сразу в начале эксперимента, чтобы иметь возможность установить «точку отсчета». Вторая группа не отделялась от корневой системы и на протяжении всего эксперимента имела возможность развиваться в нормальных условиях. Третья группа, так же, как и первая, в виде пяти метамерных черенков на протяжении всего эксперимента находилась в естественных условиях, но в отличии от второй группы, не имела корневой подпитки. Экспериментальные черенки (вторая и третья группа анализировались спустя две недели после начала эксперимента. Наши наблюдения показали, что в экспериментальных группах наблюдалось развитие черенков, закладывались и развёртывались новые метамеры, хотя наблюдалась между укорененными растениями и отделёнными черенками.

На диаграмме (рис.1) четко видно, что междоузлия у свободно плавающих побегов значительно меньше чем у укоренённых растений. Однако и те, и другие междоузлия меньше чем у образцов, взятых для контроля в самом начале. Это можно объяснить тем, что произошло нарастание новых метамеров за счет разворачивания верхушечной почки, а разница между свободными и укоренёнными может говорить о замедлении ростовых процессов в связи с отсутствием некоторых веществ, которые вырабатываются корневой системой.



Длина верхушечной почки (рис.2) сильно не отличается. Это может говорить о том, что у свободных побегов, основные резервы направлены на развитие верхушечной почки и ее разворачивания. Уменьшение емкости верхушечной почки (рис.3) говорит о недостаточности веществ и запасов для заложение новых зачатков.

Таким образом, черенки рдеста, блестящего сохраняют жизнеспособность, будучи отделёнными от материнского растения, с помощью чего можно увеличивать густоту зарослей, что способствует лучшей очистки водоема. Для многолетнего произрастания они нуждаются в укоренении.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Варидель П.; Вольфендер Дж.Л.; Лачаванн Дж.Б.; Хостеттманн К. Энтлабдановые гликозиды из водного растения *Potamogeton lucens* и аналитическая оценка липофильных компонентов экстракта различных видов *Potamogeton* // Фитохимия. 2004. Т. 65 (7). С. 945–954.
2. Шнайдер И.А.Х; Смит R.W.; Рубио Дж. Влияние горнодобывающих химикатов на биосорбцию Cu(II) неживой биомассой макрофита *Potamogeton lucens* // Минеральная инженерия. 1999. Т. 12 (3): С. 255–260.
3. Лауридсен Т.Л.; Сандстен Х.; Мёллер Р.Н. Восстановление мелководья путем интродукции *Potamogeton* spp.: влияние выпаса водоплавающих птиц». Озера и водохранилища: восстановление и управление. 2003. Т. 8 (3–4). С.177–187.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ДИЗАЙНА БУКЕТОВ**

Флористика в части дизайна букетов очень востребованная наука и профессия. Это особый вид искусства. В современном мире развитая культура дарения предполагает считать цветы частью любого праздника и торжества. Цветы помогают нам выразить ярче нашу любовь, восхищение, уважение и память. Букеты, создаваемые флористами, поддаются определенному стилевому направлению, придерживаются правил цветовой гаммы, сочетания тех или иных сортов и видов цветочных культур. Как и в любой другой области декоративного искусства, во флористике также существуют свои тенденции (Ергина, 2019).

Целью нашей работы является изучение современных подходов и тенденций в создании букетов.

Был проведен анализ современных тенденций создания букетов на примере некоторых флористических студий г. Твери.

По данным опроса было установлено, что флористы при создании букетов преимущественно используют декоративный и вегетативный стили (55 % и 35 % соответственно). Это объясняется повышенным спросом на данные стили букетов, которые появились в связи с устоявшимся представлением потребителей о цветочной композиции. Букеты, выполненные в параллельном стиле, в настоящее время практически не покупают потребители (рис. 1).

Наиболее актуальны букеты, собранные по спиральной технике (48%). Смешанная, параллельная техники, а также композиция на оазисе при составлении букетов составляют 14-18%. Остальные техники сборки букетов используются незначительно в связи с их трудоемкостью, а также малым числом заказов на данные виды (рис. 2).

Среди основных принципов композиции особое внимание уделяется колористике (цветовому кругу) и фокусной точке (центру внимания композиции), что связано, безусловно, с человеческим восприятием цветовой гаммы и привлекательности (рис. 3).

Сложившиеся традиции сбора цветочных композиций обусловили появление трех самых распространенных по данным опроса форм букета – свободную, треугольную и круглую (рис. 4). Популярность растений и цветовая палитра цветов может меняться из года в год, но базовые формы букетов всегда остаются актуальными. Правильно подобранная форма букета поможет дарителю выразить чувства и будет долго радовать виновника торжества

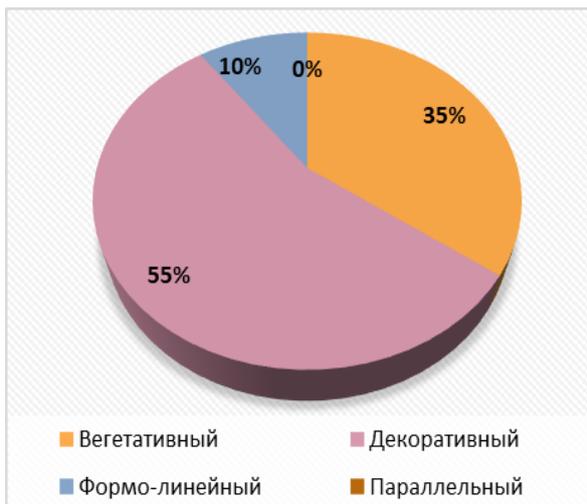


Рис. 1. Флористические стили



Рис. 2. Современные техники в создании букетов

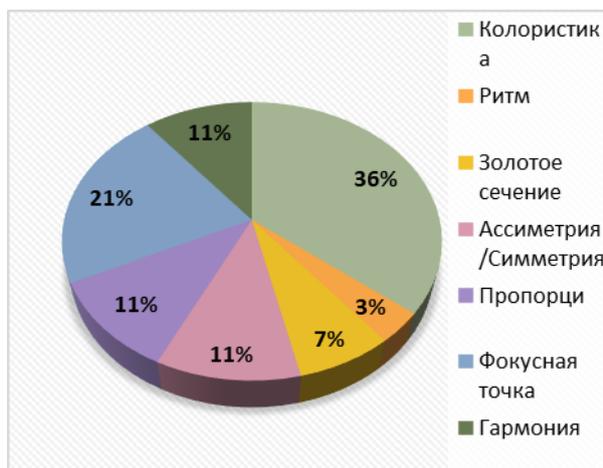


Рис. 3. Принципы композиции

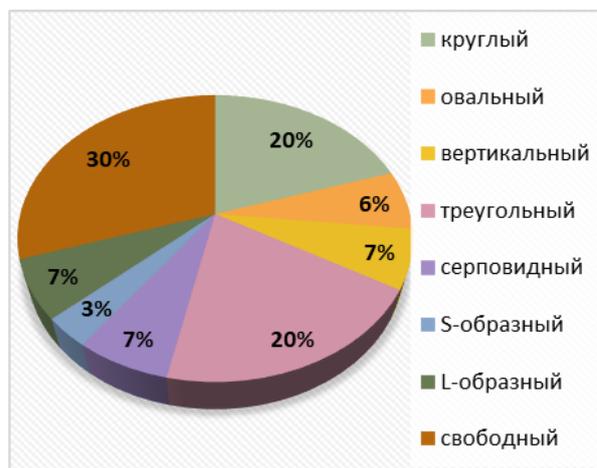


Рис. 4. Тенденции в выборе формы

Таким образом, можно отметить, что в настоящее время популярными и оригинальными являются букеты, собранные в декоративном стиле, по спиральной технике. Фокусная точка и колористика – это основные принципы, на которые обращают внимание флористы при составлении композиции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Ергина Ю.Н.* Современные тенденции во флористике // Международный студенческий научный вестник. 2019. № 4. С. 8.

## **ВЛИЯНИЕ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА НА БЕРЕЗОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ**

Непарный шелкопряд – это вредитель, принадлежащий к семейству волнянок, отличительной особенностью которых является резкий половой диморфизм.

Взрослые особи отличаются не только окрасом, но также размером и формой. Так самец имеет размах крыльев 32–58 мм и тонкое коническое брюшко, покрытое ворсинками. Крылья имеют коричневый цвет с темными пятнышками по краям. Усики пышные, сильногребенчатые. Самцы очень активны и способны перелетать на большие расстояния в поисках самки. Данную особенность насекомого используют для мониторинга и контроля численности популяций.

У самок размах крыльев достигает 40–82 мм. Крылья заостренные, серо-голубого оттенка с четырьмя зигзагообразными черными линиями. Брюшко самки толстое, в форме цилиндра, покрыто серым пушком. Усики тонкие и длинные. Самки очень пассивны и практически не летают.

Гусеницы непарного шелкопряда в размерах могут достигать 5–7 см. Они имеют серо-коричневую окраску, на спине имеются три продольные полосы желтого цвета, на голове есть два продольных черных пятна. У более взрослых гусениц вдоль спины имеются синие и ярко-красные бородавки с острыми твердыми волосками.

Из-за высокой прожорливости гусениц непарного шелкопряда они служат причиной усыхания не только березовых, но и других типов насаждений, так как в их рацион входит более трехсот пород.

Так как взрослое насекомое не способно питаться, из-за отсутствия ротового аппарата, весь вред идет от гусениц. Повреждения заключаются в массовом объедании кроны деревьев, из-за чего происходит заболевание, а в критических случаях даже гибель насаждений.

В июне 2021 года на территории Тверского лесничества Оршинского участкового лесничества в кварталах 42 и 51, которые в прошлом являлись торфоразработками, впервые было обнаружено повреждение молодых березовых насаждений гусеницами непарного шелкопряда.

Учет кладок проводился осенью на территории расселения в Оршинском, Рождественском, Первомайском и Савватьевском участковых лесничествах Тверского лесничества Тверской области. Большая часть кладок располагалась на березе и лишь в единичных экземплярах на осине и на ели. Кладки, поврежденные грызунами или птицами обнаружены не были.

Качественные и количественные характеристики приведены в Таблице 1. Необходимо вести наблюдения за развитием данного вредителя в насаждениях лесничества.

Таблица 1

Качественные и количественные характеристики

Участковое лесничество	Квартал	Выдел(а)	Возраст, лет	Площадь, га	Всего на 1 дерево, шт		Относительная заселенность, %	Угроза предстоящего повреждения в 2022 г.
					яйцекладки	яйца		
Рождественское	66	1-3,5-9	60	37,25	0,1	65,3	10	10,9
Первомайское	89	1-4,6,7	65	35,4	5,1	2367,1	70	182,2
Первомайское	90	1-3	65	88,2	5	2254,9	60	174,1
Первомайское	95	3-5,7,8,11,13-15	60	56,4	0,8	240,4	70	16,7
Первомайское	96	1,2,4-7,9	60	95,9	7,6	2860,2	100	199,4
Первомайское	96	8,12-16	80		1	347,3	90	14,9
Первомайское	105	1-4,7,14	65	38,1	0,2	124,7		12,9
Первомайское	107	1-12,14-20,22,23,25,26,32-34,36-40,42	60	125,9	0,7	261,8	50	18,3
Первомайское	108	1-5,7-23,25,26,30-33	55	95,2	0,4	143,6	30	13,3
Первомайское	110	1-8	60	113,6	0,2	129,5	20	11,5
Первомайское	189	1-11	65	116,4	0,1	131,6	10	11,9
Первомайское	190	1-17,19-29	65	126,2	0,1	127,5	30	9,1
Первомайское	193	1-20	70	90,2	0,1	142,3	10	11,3
Первомайское	194	1-25,34	60	79,7	0,1	138,9	10	10,2
Первомайское	195	1,3,4,5,27	60	18,7	0,1	133,7	10	9,6
Савватьевское	12	3,8,9	65	8,9				8,6
Савватьевское	13	1,2,3,4,5,6,7,9	65	33,1				7,1
Савватьевское	16	3,7,9-14	60	34,2				8,7
Савватьевское	17	1-11	90	89,8	0,4	184,44	30	6,5
Савватьевское	18	1-11	80	55,2	0,2	169,5	20	10,4
Савватьевское	19	1-27	65	139,9	0,1	154,3	10	11,8
Савватьевское	20	1-9	60	39	0,2	148,6	10	12,6
Савватьевское	35	3,4,5,6	45	15,8	0,1	68,9	10	9,1
Савватьевское	36	1,2,5	80	38,6	0,2	111,51 2	10	6,9
Савватьевское	36	3,4,6,7	65		0,2	130,59 2	10	8,9
Савватьевское	37	1,2	80	3,6	0,2	128,26	10	6,7

Оршинское	42	39-60,64-73,75-78,80,81	30	1430	0,2	154,3	10	10,9
Оршинское	50	22,29-31,33-36,50,63,64,66-68,74,75,76,80-84,125-128,130,133,144,150,151	25	1000	3,2	1400,896	90	184,6
Оршинское	50	62,77-79,85,87-107,114-121,138,140-143,145,147-149,152	60		5,4	2408,346	90	169,3
Оршинское	51	все	25	1973	0,2	163,4	20	10,4
Оршинское	52	все	30	1835	0,1	149,2	10	10,2

Во избежание массового повреждения березовых насаждений на участках, на которых высока угроза возникновения очага заражения, необходимо назначение мероприятий по борьбе с данным вредителем. Наиболее подходящим мероприятием служит обработка леса инсектицидами, которое повлечет за собой гибель гусениц непарного шелкопряда.

Таким образом, так как взрослые особи непарного не имеют ротового аппарата, весь ущерб идет от гусениц и заключен он в массовом объедании кроны, которое влечет за собой ослабление березовых насаждений, а в критических случаях их усыхание.

На территории Калининского района Тверской области наиболее подверженными нападению непарного шелкопряда оказались Оршинское и Первомайское участковые лесничества, на некоторых выделах которых заражение превышало 90%. Во избежание массовых вспышек вредителя необходима обработка лесов инсектицидами, направленная на уничтожение гусениц, а затем, по необходимости, мероприятия по уничтожению кладок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Колтунов Е.В. Экология непарного шелкопряда в лесах Евразии / Российская акад. наук, Уральское отд-ние, Ботанический сад. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 259 с.

## САЖИСТЫЙ ГРИБ НА ПЛОДАХ ЯБЛОНИ

В настоящее время болезни плодово-ягодных культур достаточно хорошо изучены и описаны с разных точек зрения: систематическое положение, морфологические особенности, проявление заболевания, меры борьбы и др. Однако есть заболевания, принадлежность которых к определенному виду не установлена. Примером тому может быть поражение плодов яблони, вызываемое сажистым грибом. Из многочисленных публикаций узнаем, что это заболевание может вызываться разными видами сапротрофных грибов, вызывающих образование черни на поверхности листьев, питающихся за счет сахаристых выделений тли или других сосущих насекомых, реже за счет выделений растений при нарушении обменных процессов. Поселяясь на листьях, сажистый гриб нарушает трофику и обменные процессы, уменьшает фотосинтетическую поверхность, а отсюда и интенсивность фотосинтеза растения, что приводит к его ослаблению. Пораженные плоды имеют меньшие размеры по сравнению с непораженными, портится их товарный вид.

Мы наблюдали сажистый гриб на плодах яблони сорта Антоновка (рис. 1).



Рис. 1. Сажистый гриб на плодах яблони сорта Антоновка

Изучение сажистого налета показало: гриб имеет септированный мицелий, плодовые тела не обнаруживаются, конидиеносцы не разветвленные, овальной формы, конидиеспоры четко отграничены (рис. 2).

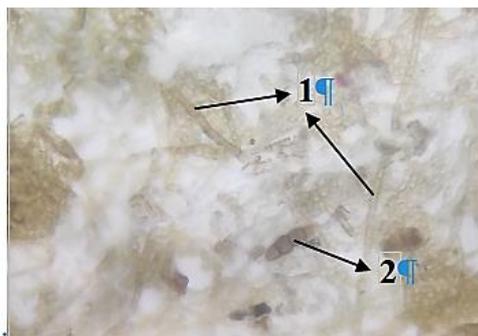


Рис. 2. Вид сажистого гриба под микроскопом:  
1 – септированный мицелий; 2 – конидиеспоры

Выявленные нами признаки подтверждают принадлежность возбудителя к дейтеромицетам (Deuteromyces). По строению конидиеносца можно предположить род *Coenophiala* порядка *Cariniales*, в котором больше десятка многовидовых родов. М.А.Томашевич (2015) отмечает сажистый гриб на яблоне ягодной (*Malus baccata*) вида *Leptoxylum fumago*, относящегося к этому же порядку, но на этом виде яблони плоды не поражаются. К сожалению, мы не нашли подробной характеристики не только видов, но и родов, относящихся к сажистым грибам, даже в наших классических сводках «Жизнь растений» (т.2, 1976) и «Мир растений» (т.2, 1991) нет упоминания о сажистых грибах.

Развитие сажистого гриба на плодах яблони в нашем случае не связано с поражением дерева тлей. Питается гриб эпидермальными выделениями, видимо, он каким-то образом стимулирует их выделения, что странно, если учесть, что эпидерма имеет мощную кутикулу, поверх которой формируется и восковой налет (рис. 3).

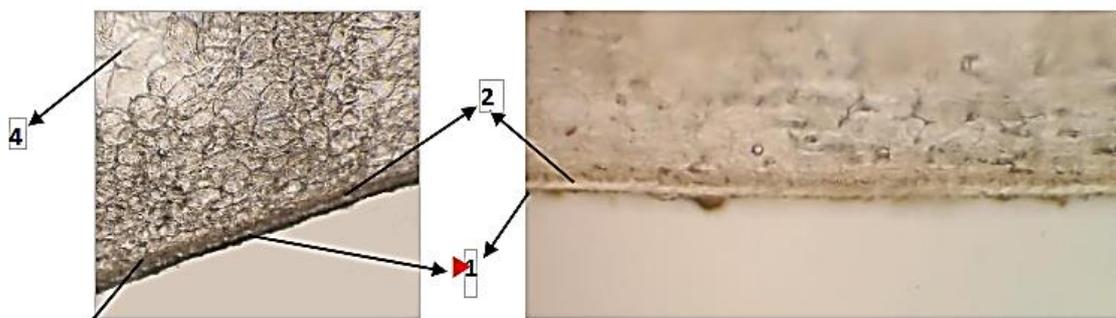


Рис. 3. Поперечный срез яблока.

1 – восковой слой; 2 – кутикула; 3 – эпидермис; 4 – паренхима

Толщина наружной стенки эпидермальных клеток больше ширины протопласта клетки. Этот вопрос требует дополнительного изучения.

## 2

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Микобиота Валдайского Поозерья. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 140 с.
2. Томашевич М.А. Формирование патоккомплексов древесных растений при интродукции в Сибири: дис. .... д.б.н. Новосибирск, 2015. 350 с.

Д.Д. ДАНИЕЛЯН  
Научный руководитель – А.А. Емельянова

## **ВЛИЯНИЕ ЛОСЕЙ НА СОСНОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПЕТРОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Потребление вегетативных органов сосновых культур является очень распространенной формой питания лосей. Эта проблема возникла в связи с систематическими плановыми рубками леса для потребностей народного хозяйства, что привело к необходимости искусственного облесения лесных площадей, создания лесных культур. Такие рукотворные леса стали массово губить лоси. Причем со временем, то есть с увеличением площадей лесных культур, число отрицательно влияющих лосей становится больше, растут и площади лесных культур, ими повреждаемые.

В Петровском участковом лесничестве были исследованы 191 квартал – 4 выдел, 178 квартал – 10 выдел, 194 квартал – 9 выдел. На всех кварталах и выделах был нанесен большой ущерб сосновым посадкам и насаждениям. Повреждено более 80% сосен. Повреждения побегов, коры, ветвей и почек приводят к усыханию и гибели дерева (рис. 1).



Рис. 1. Повреждения коры и ветвей сосны лосем,  
Петровское участковое лесничество, сентябрь 2021 г.

Производственная деятельность по защите лесных насаждений от повреждений копытными животными в контексте комплексного лесного и охотничьего хозяйства должна основываться на следующих мерах: оптимизация поголовья скота; рационализация методов создания и содержания лесных культур; использование отвлекающих повязок с остатками рубок и другие.

Оптимизация численности копытных до уровня, обеспечивающего сохранение лесных насаждений, является обязательной мерой в управлении комплексным лесным хозяйством и охотой. Ежегодное удаление части копытных обеспечивает стабильность их численности, оптимальное соотношение полов и возрастных групп. В первую очередь отбираются больные и инвалиды.

Механическая защита включает обвязывание стволов растений металлической или полиэтиленовой сеткой, а также спиралей, всевозможных циновок из веток, камыша, бумаги и т. д. Метод биологической защиты основан на существовании межвидовой борьбы в природе. Химические методы защиты осуществляются в основном с помощью репеллентов (химические соединения с неприятным и отталкивающим запахом или отвратительные от активного питания). Отпугивающие агенты включают: костную смолу, карболовую и масляную кислоты, неочищенный или хлорированный креозол, карбид, камфору, нафталин, отбеливатель, пиридин, и т. д. Рациональная организация территории также предусматривает целесообразное размещение вырубок в лесу, последовательность их развития, выбор размеров и конфигурации участков, способов рубок (Харченко, 2003).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Харченко Н.А.* Биология зверей и птиц: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 384 с.

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время проблема сохранения лесных массивов 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. Лесовосстановление является необходимым элементом в управлении лесным хозяйством.

Оленинский район находится на юго-западе Тверской области. Площадь его территории составляет 2 675 кв. Большая часть территории занята березняками из *Betula pubescens* Ehrh. Кроме березовых лесов встречаются также сосняки и ельники. Леса Оленинского района отнесены к I и II группам лесов. Распределение покрытых лесом земель по произрастающим и целевым породам представлено на рисунке 1.

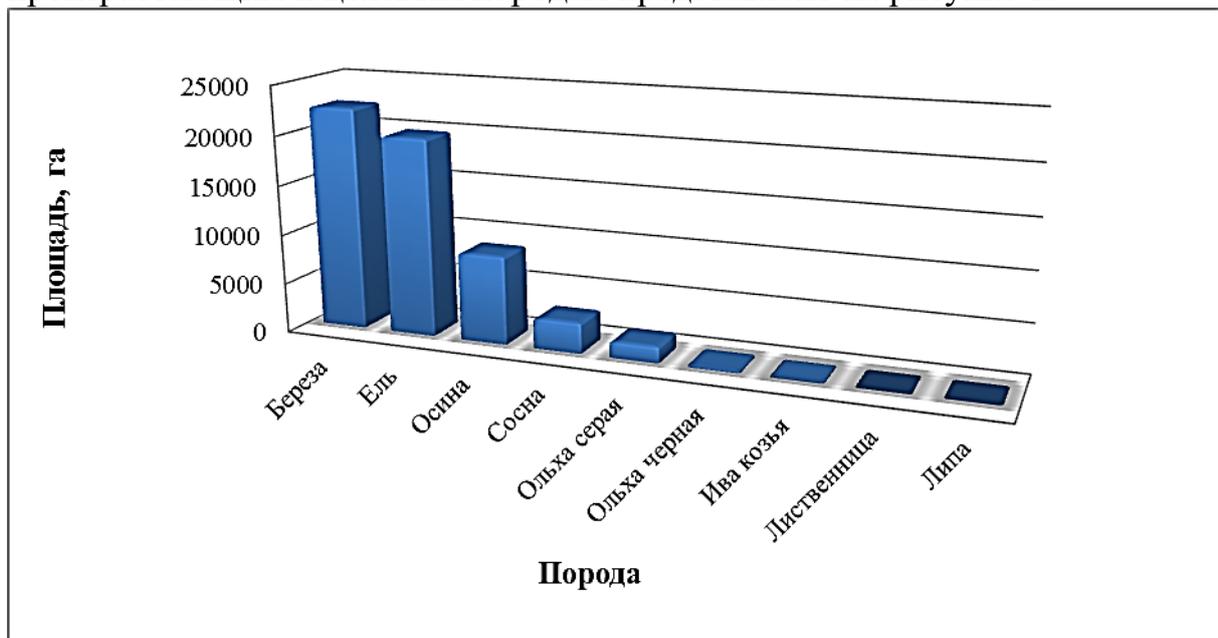


Рис. 1. Распределение покрытых лесом земель по произрастающим и целевым породам

Оленинский район по лесорастительному районированию относится к подзоне южной тайги, таежной зоны и северной полосы смешанных широколиственных лесов. Такое отнесение лесов носит условный характер, так как резких различий в природно-климатических и лесорастительных условиях между зонами нет.

В последнее время в районе увеличиваются площади вырубок, что отрицательно сказывается на природные экосистемы. И необходимость их поддержания возникла сама собой. В связи с этим в районе можно наблюдать

3 типа лесовосстановления. Искусственное, естественное, а также содействие естественному возобновлению. Процесс облесения, а также естественного выращивания леса контролируется лесным хозяйством Оленинского района. Искусственное восстановление лесов осуществляется путем создания лесных культур методом посадки или методом посева семян, где главная роль приходится на Оленинский межрайонный лесной питомник. Также по моим наблюдениям в районе, проходят акции по посадки деревьев. В акциях принимают участие жители района.

Лесовосстановление проводится на вырубках, прогалинах, гарях, редилах, иных не покрытых лесной растительностью и пригодных для лесовосстановления землях. Содействие естественному возобновлению происходит за счет минерализации почвы. Работы осуществляются путем обработки почвы механическими, химическими или огневыми средствами в зависимости от условий участка. Искусственное лесовосстановление проводится, когда невозможно обеспечить естественное лесовосстановление. Лесные культуры создаются посадкой вручную под меч Колесова. Основная порода при производстве лесных культур – Ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst) (100%). Выбор породы оправдан, так как условия местопроизрастания полностью соответствуют требованиям данной породы. Весь посадочный материал районированный, выращенный на постоянном лесном питомнике в Оленинском районе. В большинстве случаев лучшим сроком посадки и посева леса является ранняя весна, допускается осенняя посадка и посев. При посадке используют саженцы 3-4 лет.

Уход за лесными культурами производится ежегодно от момента создания лесных культур и до момента перевода лесных культур в лесопокрывную площадь. Он заключается в opravке молодых растений, прополке или скашивании нежелательной растительности, в осветлении лесных культур. При осветлении вырубают ослабленные, погибшие или нежелательные деревья, чтобы предоставить более благоприятные условия оставшимся. После того как кроны молодых деревьев сомкнутся, лесные культуры переводят в лесопокрывную площадь. Этот этап служит завершающим этапом процесса лесовосстановления. Что касается приживаемости, то по требованиям лесовосстановления приживаемость культур первого года должна быть не менее 90 %. В Оленинском районе в первый год прижилось 95%, во второй год – 90%, в третий 80%.

Таким образом, восстановление лесов в Оленинском районе способствует поддержанию экологической стабильности, сохранению лесного фонда, а так же рациональному ведению лесного хозяйства района и Тверской области в целом.

## **ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДХОДОВ В ОФОРМЛЕНИИ ДЕКОРАТИВНЫХ САДОВ**

Ещё с давних времен люди начали задумываться об окружающем их пространстве, а точнее, о его влиянии на восприятие мира. Это привело к формированию разнообразных стилевых решений и подходов в оформлении декоративных садов, которые имели свои собственные отличительные черты.

Каждый стиль обладает определенной историей зарождения и конкретной траекторией развития. Все это объясняется тем, что формирование подходов в разных странах происходило в отличающихся условиях. Большую роль в данном процессе сыграли: климат, тип почвы, рельеф местности, а также характерный для данного места набор растительных видов.

Источником формирования первых представлений в озеленении является Древний Египет. Главными характерными особенностями оформления декоративных садов Древнего Египта являются: прямоугольная форма участка и обязательное наличие симметрии; осевое построение композиции; присутствие искусственных водоёмов, применение аллельных и рядовых посадок; создание замкнутых композиций для защиты сада от неблагоприятных природных условий; посадка практичной растительности (виноград, финиковая пальма, инжирное и гранатовое деревья, кориандр), а также цветочных культур (гвоздика, маки, васильки, розы, жасмин).

Следующим этапом в развитии представлений оформления декоративных садов стали особенности Античной Греции. Эта эпоха имеет свои собственные характерные черты, но при этом есть и общие принципы построения композиций: использование горной местности для обустройства террас; создание искусственных водоемов и гидросооружений в виде фонтанов и бассейнов; украшение парков цветочными культурами, архитектурными объектами, выраженная асимметрия в композициях; присуща незамкнутость пространства сада.

В эпоху Древнего Рима появились изменения в декорировании, а также новые детали, которые стали использоваться в оформлении декоративных садов различного типа. Эпоха античности с характерной архитектурой, искусством, а также науками завершила свое существование в конце IV века. На смену пришло новое время – период Средневековья (V–начала XV вв.). Главными характерными чертами садов в эпоху Средневековья являются: замкнутость композиции, простота в оформлении, разделение территории на четыре равные части с помощью двух дорожек, находящихся под прямым

углом, установка водоема на месте пересечения дорожек, который использовался в бытовых целях, оформление гряд в виде призмы. В списке культивируемых растений можно было встретить лекарственные и декоративные растения. Часто использовались такие виды, как: мальва, полынь, шалфей, чай, мак, богородская трава, рута.

Последующим шагом являлась эпоха Возрождения. Главными чертами оформления декоративных садов в данный промежуток времени можно считать: деление сада на квадратные части, регулярность, целостность и единство композиции, использование деревьев в больших количествах, внесение изменений в структуру рельефа, водных объектов, а также обработка различных архитектурных форм, начинают использоваться излишне затейливые малые архитектурные формы, с большим усложнением и нагромождением пластического декора: лестницы, скамьи, фонтаны, гроты, скульптуры.

Сейчас существует достаточно большое количество разнообразных стилей и подходов в озеленении такими как модерн, минимализм, прованс, экостиль (натургарден), хай-тек. Наряду с современными направлениями ландшафтные дизайнеры до сих пор используют в своей практике все то, что создавалось на протяжении долгого времени.

В настоящее время ландшафтный дизайн можно считать не только отраслью растениеводства, но и одним из направлений искусства. Возможности человека и его фантазия безграничны, поэтому можно с лёгкостью воплощать свои идеи в реальность, используя современные материалы, разнообразные декоративные объекты, вспомогательные устройства, различные виды интересных, необычных растений и новейшие знания.

**К ОСОБЕННОСТЯМ РАЗМНОЖЕНИЯ  
ТРОСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО  
(*PHRAGMITES AUSTRALIS* (CAV) TRIN. EX STEUD.)**

Тростник – одно из наиболее распространённых прибрежно- водных растений, образующих большие заросли на мелководьях различных водоёмов. Научное название *Phragmites* происходит от греческого «*phragma*», что значит забор или плетень, по употреблению стеблей для защитных целей, на покрытие крыш, на разные плетения и др. (Нейштадт, 1963).

При очистке сточных вод используется много растений. Тростник южный (обыкновенный) тоже выполняет функцию очистки воды. Он является прекрасным субстратом для развития различных видов водорослей, которые улучшают качество природной воды. В основном это диатомовые, зелёные водоросли, реже- сине-зелёные. Водоросли вместе с другими микроорганизмами разлагают крахмал и клетчатку, участвуют в механизме самоочищения водоёма. Доказано, что у тростника южного есть способность извлекать из воды большие количества урана, радия, тория и других элементов (Растительные ресурсы, 2014) .

Интересно выяснить особенности возобновления и расселения этого полезного растения. С этой целью мы обратили внимание на особенности вегетативного и семенного размножения, что позволяет тростнику образовывать крупные заросли в водоемах и расселяться по территории. Наши наблюдения показали, что тростник – длиннокорневищное растение с безрозеточными экстравагантными побегами (Серебрякова, 1971), с рассеянным и растянутым ветвлением. Новые побеги образуются из почек в пазухах чешуевидных листьев, расположенных на корневище. На базальной части ассимилирующих побегов формируются новые корневища, образуя своеобразные «этажи» (рис. 1, 2).

По мнению некоторых ученых, тростник обыкновенный почти не образует семян. Однако есть данные о высокой семенной продуктивности растения, когда в одном соцветии образуется до 100 тыс. зерновок. Прорастание семян происходит на свету, с поверхности почвы или с глубины не более одного сантиметра. Наши наблюдения подтверждают достаточно заметную семенную продуктивность (рис.3), хотя общую семенную продуктивность соцветия мы пока не определяли. Известно, что семенная продуктивность растений зависит от условий произрастания, на что следует обратить внимание при дальнейших исследованиях.



Рис 1. Внешний вид участка корневищ      Рис 2. «Позтажность» корневищ тростника обыкновенного



Рис. 3. А – внешний вид цветка; Б – внешний вид зерновки тростника

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Нейштадт М.Н.* Определитель растений средней части полосы Европейской части СССР. М., 1963.
2. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 6. СПб, 2014.
3. *Серебрякова Т.И.* Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. М.: Наука, 1971. 360 с.

## СУХОДОЛЬНЫЕ ЛУГА ПРИГОРОДА Г. КИМРЫ И ИХ ЗАРАСТАНИЕ

Целью настоящего исследования является обзорный анализ флоры и растительности суходольных лугов пригорода г. Кимры Тверской области. Интерес исследования вызван множеством факторов, среди которых можно выделить пагубное влияние промышленности на экологию, антропогенное воздействие на растительность лугов (преимущественно суходольных), а также естественный процесс зарастания.

Существует обширная классификация луговых угодий, однако в данной работе особое внимание уделяется лугам, характеризующимся как суходольными. Суходольные луга являются разновидностью материковых лугов, наряду с низинными лугами [2]. Особенностью суходольных лугов является территориальное расположение на водоразделах и склонах. Ровно, как и низинные, суходольные луга базируются не в поймах рек, а в междуречье или между иных водных объектов [1].

Суходольные луга относятся к категории зарастающих, то есть наиболее подверженных процессу зарастания [7]. При активном использовании в сельском хозяйстве суходольные луга при отсутствии должного ухода начинают зарастать лесной растительностью. Данный процесс всегда влечет за собой сокращение количества луговых угодий ввиду изменения представителей флоры.

Наиболее всего суходольные луга в г. Кимры подвержены зарастанию березой пушистой и повислой (*Betula pubescens* Ehrh., *B. pendula* Roth.), осинкой (*Populus tremula* L.), ольхой серой (*Alnus incana* (L.) Moench.) и разными видами ив (*Salix caprea* L., *S. cinerea* L., *S. pentandra* L. и др.) [3]. Береза, обладая широкой экологической амплитудой, отличаясь колоссальной воспроизводительной активностью и высокой скоростью роста, играет ведущую роль в лесовосстановлении [6]. В целом по площади лесов береза в России стоит на третьем месте после лиственницы и сосны, являясь одним из основных лесообразователей [4].

Главными отличиями суходольных лугов от низинных является расположение на возвышенных местах, равнинах и склонах, надпойменные террасы, высокие части мелких пойм, незаливаемые паводками; вторичное происхождение – появляются на участках сгоревшего или исчезнувшего по различным причинам леса, также могут образовываться на заброшенных пашнях; питание происходит в основном за счет атмосферных осадков; преимущественно дают сено и подножный корм среднего и низкого качества [5].

Таким образом, состояние суходольных лугов в основном зависит от степени влияния антропогенного фактора. При их активном использовании человеком в целях выпаса скота они в наименьшей степени подвержены зарастанию, но в обратной ситуации суходольные луга в короткое время зарастают различными видами березы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Добровольский Г.В., Урусевская С.И.* Почвы и почвообразование Восточно-европейской равнины. М., 1999.
2. *Гагарина Э.И., Матинян Н.Н., Счастливая Л.С., Касаткина Г.А.* Почвы и почвенный покров Северо-Запада России. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1995.
3. Государственный доклад об экологическом состоянии окружающей среды Тверской области за 2017 г. / Министерство природных ресурсов и экологии Тверской области.
4. *Добровольский В.В.* География почв с основами почвоведения. М., Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001.
5. Оценка состояния растительности: луга и тундры: [учеб.-метод. пособие] / Т.А. Радченко, Л.М. Морозова, Д.В. Веселкин, Ю.С. Федоров ; [науч. ред. Г.И. Махонина]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. 86 с.
6. Тверская область. Энциклопедический справочник. Тверь, 1994.
7. *Цинзерлинг Ю.Д.* География Растительного покрова Северо-Запада Европейской части России. Л., 1992.

## **АЛЬПИНАРИЙ КАК ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПРИУСАДЕБНОГО УЧАСТКА**

Создание ландшафтного дизайна на дачных участках нельзя представить без наличия живописных уголков, которые украшают сад и радуют хозяев и их гостей. «Изюминкой», придающей необычный облик садовому ландшафту, может считаться экзотический гость, появившийся в наших широтах из Средиземноморья. Речь идет об альпинарии, представляющей собой островок дикой природы Альпийских гор.

Альпинарий - это искусственно созданный уголок гор, который сооружается из песка, щебня, камней и ярких растений. Классическим вариантом является округлый холм или небольшая насыпь со склоном. Именно небольшой перепад уровней делает участок более объемным и рельефным. Обычно альпинарии размещаются на хорошо освещаемом месте, надежно защищенном от ветра и сквозняков. Они обязательно должны просматриваться как минимум с двух сторон. Размер альпинария напрямую зависит от габаритов сада или приусадебного участка. Главное, чтобы они четко соответствовали пропорциям приусадебного участка.

Сделать на своем приусадебном участке кусочек горной местности стоит по следующим причинам, если: 1. Территория участка неровная, с многочисленными склонами и возвышенностями 2. Почва на участке не слишком плодородная, и не подходит для большинства растений. Преимущественно высаживаются суккуленты. 3. У вас нет достаточно свободного времени, чтобы проводить его в саду, и ухаживать за растениями. 4. Вы хотите создать стильный ландшафт, и высадить в саду нежные и красивые цветы.

Существуют несколько видов альпийских горок:

1. Горный ручей. Натурально ландшафтный дизайн выглядит только на фоне натурального рельефа местности. Камни должны обладать естественной формой, а горка не быть громоздкой.
2. Горный склон. Сложный дизайн. Композиция представляет собой горную осыпь, которая закреплена карликовыми соснами.
3. Альпийская лужайка. Представленная горка должна напоминать альпийский луг и быть максимально комфортной для растений.
4. Горная долина. Сад, напоминающий высокогорную долину. Сложная художественная композиция.
5. Утес или скалы. Применяются очень крупные валуны.
6. Ущелье. Стены горки каменные. Высота стен различная (Крейча, 2008).

Например, для обустройства средней по размерам альпийской горки достаточно подготовить три больших валуна и камни средних и мелких размеров. Камни из мрамора, гранита, базальта, известняка отлично подходят для альпинария (Водичкова, 1989).

Растения выбираются неприхотливые и светолюбивые. Прекрасным выбором станут низкорослые цветы, не теряющие своей декоративности, даже после цветения. Я считаю, что лучше всего подходят растения для альпинария: 1. Почвопокровные, образующие сплошной ковер. Это очиток, песчанка, барвинок, маргаритка, копытень; 2. Розеточные; 3. Луковичные. Радуют ранним весенним цветением. К ним относятся: гиацинт, крокусы, галантусы; 4. Вечнозеленые кустарники: канадская ель, можжевельник, туя.

Я предлагаю несколько примеров альпинария, под разные условия на приусадебном участке: 1. Если на приусадебном участке есть неровности в виде возвышенности, то альпинарий можно оформить таким образом:



Рис. 1. Схема альпинария (Крейча, 2008)

2. Когда приусадебный участок пологий и нужно дополнение к декоративному пруду:



Рис. 2. Компьютерное проектирование альпинария (Фото автора)

Альпинарий выражает близость к природе, особую атмосферу и выразительность для зоны отдыха. Такие декоративные элементы непременно будут радовать долгое время и удачно впишутся в план любого загородного участка.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Водичкова В.* Альпинарий. М.: Артия, 1989. 224 с.
2. *Крейча И., Якабова А.* Альпинарий в вашем саду. М.: Природа, 2008. 310 с.
3. *Лецинская В.* Альпинарии и камни в саду. М.: Аделант, 2009. 120 с.

## **ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД**

Рубки ухода за лесом являются глобальным процессом, проводимым комплексно с рядом других мероприятий, направленных на бережную и правильную эксплуатацию лесного массива, а также на развитие и образование качественной древесины до наступления момента плановой лесозаготовки. Данный вид мероприятий осуществляется путем удаления из насаждений негодных по различным причинам деревьев, трав и кустарников с целью создания благоприятных условий произрастания для наиболее лучших и важных видов.

В данной работе, я предлагаю рассмотреть и разобрать самые важные аспекты при проведении рубок ухода в молодняках, чтобы определить всю важность и необходимость данного вида мероприятий.

Цель работы: изучить влияние рубок ухода на лесовосстановление хвойных пород.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) Изучить необходимость проведения рубок ухода в молодняках;
- 2) Рассмотреть уход на различных этапах формирования насаждения;
- 3) Определить методы рубок ухода за лесом.

Необходимость проведения рубок ухода в молодняках возникает по ряду следующих причин: а) опасность возникновения заглушения саженцев ценных пород деревьев травянистой и кустарниковой растительностью;

б) появление высокой пожароопасности;

в) влияние неблагоприятных внешних факторов, воздействующих на древостой;

г) конкурирующие влияние других видов растений.

Различают уход проводимый на раннем этапе формирования молодняков (до смыкания крон) и в самом начале их смыкания. Рубки ухода, проводимые до смыкания крон, называются рубками «осветления», а рубки ухода, которые осуществляют после смыкания, в свою очередь, называются рубками «прочистки».

Осветление проводится в раннем возрасте, в пределах первого десятилетия саженцев. Цель рубок в столь ранней фазе заключается в регулировании состава и улучшении условий произрастания для деревьев главной породы.

В уже сомкнувшемся насаждении фактор негативного влияния на молодые деревца заметно снижается. К примеру, им становится уже не так

страшен ветер и осадки, мороз и другие природно-климатические факторы. Но при этом, заметно увеличивается конкурирующее воздействие деревьев друг на друга. При проведении прочисток уход ведется за наиболее ценными породами, а пределах этой самой ценной породы – за наиболее лучшими и качественными единицами.

Не менее важное значение имеет правильный отбор вырубаемых деревьев. При неправильном подходе к отбору, есть риск нанесения насаждению непоправимого вреда. Из этого следует необходимость правильного выбора методов рубок ухода.

Прежде чем приступить к отбору деревьев подлежащих рубке, предварительно уточняют главную породу и целевое назначение уходов.

Метод рубок ухода за лесом — это теоретическое обоснование оставления на корню деревьев для максимального использования кронами растущих деревьев солнечной энергии и питательных веществ почвы. В практике известны низовой, верховой и комбинированный, или активный методы рубок ухода за лесом.

В подавляющем большинстве случаев прибегают к комбинированному методу рубок, при этом приближаясь то к низовому, то к верховому методу.

Таким образом, в данной работе была изучена необходимость проведения рубок ухода в молодняках, рассмотрен уход на различных этапах формирования насаждения, определены методы рубок ухода за лесом. И несмотря на то, что одной из целей проведения рубок ухода в молодняках является получение экономической выгоды, а на ранних видах рубок, таких как осветление и прочистка, это зачастую невозможно, что делает данный вид мероприятий убыточным, мы должны понимать, насколько важно грамотно и безошибочно проводить данный вид мероприятий даже в молодых насаждениях, чтобы в будущем это дало качественный выход экономически ценной, качественной древесины.

## РЕАКЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ НА ОБРЕЗКУ

Мы уже отмечали, что обрезка, которую проводят без учёта правил, приводит к потере у растений декоративности и устойчивости [1]. При этом следует помнить, что реакция на обрезку в зависимости от вида будет разная. Одни виды способны быстро давать новые побеги за счет легкой пробудимости спящих почек, а, возможно, и образования дополнительных придаточных почек. Рекордсменом по этому признаку является клен ясенелистный. Вне зависимости от степени обрезки быстро идет возобновление побеговой системы (рис. 1). Выпиливание этого дерева под корень приведет к появлению из спящих почек корневой поросли, из-за чего сформируется другая жизненная форма - многоствольное дерево. Благодаря обрезке можно легко скорректировать крону наклоненных, изогнутых деревьев и уменьшить количество поросли.



Рис. 1. Клён ясенелистный на ул. Горького (июнь 2021 г.) и на ул. Спартака (май 2021 г.)

Благодаря спящим почкам клен легко может переносить серьезную омолаживающую обрезку. Для уменьшения высоты дерева рекомендуют оптимально провести обрезку на высоте 3,5 – 4 метров. Чтобы не образовывалось многоствольное дерево из-за выпиливания ствола под корень, стоит удалить все стволы кроме одного. Это приведет к созданию одноствольного дерева, в основании которого практически не будет возникать пневой поросли [3,4].

Достаточно хорошо возобновляются после обрезки тополя. Переносят неграмотную обрезку липа, ясень, а вот береза требует к себе особого

подхода. При кронировании спящие почки в рост не трогаются (рис. 2), дерево погибает. На фотографии у данного дерева обрезали верхнюю часть ствола весной, в период активного сокодвижения, и теперь оно стоит голое без побегов. Возникает вопрос, можно ли обрезать берёзу? Да, возможно проведение санитарной обрезки (удаление больных, сухих сучьев и веток), формирующей обрезки с ранних лет (срезать верхушку в возрасте 2 лет), но никак не укорачивание ствола во взрослом возрасте в неподходящее время.



Рис. 2. Кронированная берёза повислая на ул. Горького, июль 2021 г.

Таким образом, нельзя не согласиться с В.А. Гороховым [2], что для выращивания полноценного дерева в городе, достижения санитарно-гигиенического и декоративного эффекта, за ним нужен постоянный и многолетний уход профессионалами. И добавим, нужно знать морфобиологические особенности каждого дерева.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бычкова М.Е. Неправильная обрезка зелёных насаждений в городе Твери
2. Горохов В.А., Зеленая природа города: Учеб. пособие для вузов. М.: Архитектура, 2005. 528 с.
3. Звонка Дмитрий Проблемы неправильной формировки деревьев. // Сад и садик. 2007. № 4 (14). С. 38–41.
4. Ясинская О.И., Костина М.В., Барабанищикова Н.С. К вопросу о рациональном использовании клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в озеленении Москвы // Социально-экологические технологии. 2020. №3. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-ratsionalnom-ispolzovanii-klena-yasenelistnogo-acer-negundo-l-v-ozelenenii-moskvy> (дата обращения: 10.03.2022).

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОВСКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Проблема лесовосстановления в настоящее время является одной из актуальных проблем лесного хозяйства и экологии. С каждым годом значительные площади лесных массивов подвергаются большим нагрузкам и их площади значительно сокращаются. Проблема сокращения лесов является актуальной на данный момент и в Жарковском районе. На протяжении длительного времени площади лесов, занятые хвойными породами, которые издавна являются коренными, быстро сокращаются, а на смену им приходят менее ценные лиственные породы. В этой связи лесовосстановление является необходимым компонентом для рационального ведения лесного хозяйства и поддержания площади лесных насаждений.

Жарковский район находится на юго-западе Тверской области. На территории Жарковского района растительный покров представлен тремя формациями – лесной, луговой, болотной. Основными природными ресурсами района являются леса и водные ресурсы. Общая площадь земель лесного фонда Жарковского района составляет 125807 га, из них покрытые лесом 88523 га, в том числе хвойные леса 33121 га, лиственные леса 55402 га. Леса Жарковского района отнесены к I и II группам лесов.

Лесовосстановление проводится на вырубках, прогалинах, гарях, редилах, иных не покрытых лесной растительностью и пригодных для лесовосстановления землях. В целях лесовосстановления обеспечивается ежегодный учет площадей вырубок, гарей, редин, прогалин, иных не покрытых лесной растительностью и пригодных для лесовосстановления земель. Выше перечисленные земли формируют фонд лесовосстановления.

Не смотря на общее уменьшение площади лесхоза Жарковского района, площадь и запас приспевающих, спелых и перестойных насаждений увеличились. Это можно объяснить недоиспользованием расчетной лесосеки по всем породам, подпором приспевающих насаждений в прошлом ревизионном периоде, увеличение возраста спелости и возраста рубки по сосне в I-ой группе лесов, а также изменившимся подходом к определению преобладающей породы в составе хвойных насаждений. Согласно лесоустроительной инструкции, хвойные породы считаются преобладающими, если доля их участия в составе составляет не менее 50%. При прежнем лесоустройстве достаточно было иметь 40% хвойных в составе, чтобы считать их преобладающими. Следовательно, часть (5-6%) насаждений, по прежней таксации относящихся к хвойным, перешла в группу мягколиственных пород. Площадь не покрытых лесной растительностью земель уменьшилась на 827 га, в основном, за счёт создания

лесных культур, а также зарастания лиственными породами. Нелесные земли уменьшились, в основном, за счёт зарастания лиственными породами пашен и сенокосов. В целом, происходившие изменения в распределении площадей по категориям земель были положительными. Хвойные насаждения составляют 48% от покрытой лесной растительностью площади лесхоза. Для данных лесорастительных условий это всё равно низкий показатель участия хвойных пород. В Жарковском районе преобладающими группами типов леса являются ельники кисличные и сосняки черничные, брусничные.

В Жарковском районе используют два способа лесовосстановления:

1. Содействие естественному возобновлению за счет минерализации почвы. При данном способе лесовосстановления земли подвергаются естественному зарастанию. Применяется на площадях, где имеются источники семян ценных древесных пород (примыкающие лесные насаждения, отдельные семенные деревья или их группы, куртины, полосы, под пологом поступающих в рубку лесных насаждений с полнотой не более 0,6). Минерализация почвы должна проводиться в годы удовлетворительного и обильного урожая семян лесных растений. Наилучший срок проведения минерализации поверхности почвы - до начала опадения семян лесных древесных растений. Работы осуществляются путем обработки почвы механическими, химическими или огневыми средствами в зависимости от механического состава и влажности почвы, густоты и высоты травянистого покрова, мощности лесной подстилки, степени минерализации поверхности почвы, количества семенных деревьев и других условий участка (Правила лесовосстановления, 2007 г.).

2. Искусственное лесовосстановление проводится, когда невозможно обеспечить естественное лесовосстановление. Лесные культуры создаются посадкой вручную под меч Колесова. Основная порода при производстве лесных культур – ель (100%).

В годы с обильным урожаем семян хвойных пород лесничеству Жарковского района следует прибегать к использованию такого способа лесовосстановления, как содействие естественному возобновлению за счет минерализации почвы лишь. Это увеличит вероятность появления всходов хвойных пород, а также предоставит возможность более тщательно производить уход за данными участками.

П.А. ЛЕСОВАЯ  
Научный руководитель – Д.И. Игнатъев

## **ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО И ОТКРЫТОГО ГРУНТА**

В условиях функционирования питомников для организации защитных мероприятий требуется установление основных видов возбудителей заболеваний, выявление которых проводится на основании изучения пораженных тканей и лабораторного анализа (микроскопирование). Интродукция посадочного материала, несоблюдение технологии возделывания садов приводит к тому, что усиливается вредоносность некоторых видов фитопатогенов.

Цель – анализ поражений грибными заболеваниями плодовых культур при выращивании в условиях закрытого и открытого грунта в летний период.

Исследования проводились в период летней полевой практики 2021 г. (июнь–июль) на базе питомника декоративных растений «Внуково» (московская область). Анализировались условия выращивания следующих плодовых культур в условиях закрытого и открытого грунта с учетом возраста деревьев и кустарников: *Pyrus salicifolia* Pall., *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M.Roem., *Prunus tomentosa* Thunb., *Ribes rubrum* L., *Viburnum opulus* L., *Prunus domestica* L., *Malus* P. Mill. Мониторинг состояния проводился на основании маршрутных исследований территории питомника с учетом не менее пяти растений каждого сорта. Оценка поражений проводилась по пятибалльной фитопатологической шкале с учетом распространенности.

В условиях 2021 г. большинство исследуемых сортов груши и яблони поражались альтернариозом (первые признаки фиксировались в первую декаду июля). На яблоне зафиксировано поражение листьев и плодов, на груше пораженными оказался только листовой аппарат. На отдельных сортах груши зафиксировано развитие септориоза, которое способствовало пожелтению листьев (всей листовой пластинки) и преждевременному их опаданию. При проведении учетов было отмечено, что данные грибные заболевания сильнее поражают краевые участки плодового сада, что может быть вызвано влиянием ветра на обследуемых участках питомника.

П.А. ФИЛИППОВА  
Научный руководитель – Е.А. Андреева

## ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В МАКСАТИХИНСКОМ РАЙОНЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Естественное возобновление – ключевая отличительная черта лесообразующих пород [2]. Самовозобновление хвойных совершается в большей степени семенным путем, при этом формируются древостои, наиболее устойчивые к негативным условиям среды, чем искусственные. Таким образом, полное изучение задач естественного лесовозобновления имеет не только научное, но и практическое значение [1]. Исследования проводились в осенний период 2021 года маршрутным методом было заложено 6 пробных площадей размером 10×10 на местах под пологом и свободном от материнского древостоя. Были описаны участки естественного возобновления и изучен флористический состав. С помощью бинокля и определителя Маевского были определены растения.

Велся подсчет возобновления всех пород: сосны, березы, ели и осины. Возраст хвойного подроста определялся по мутовкам. Визуально определялся возраст лиственных пород. Высота подроста измерялась с помощью рулетки, диаметр стволика – с помощью штангенциркуля. На основании полученных данных составлялись таблицы. Определялся видовой состав и проективное покрытие напочвенной растительности, т.к. от этих показателей во многом зависит успешность возобновительных процессов. 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 исследуемых участках в Максатихинском районе.



Рис. 1. Возобновление на исследуемых участках



Рис. 2. Напочвенный покров

Было отмечено, что соснового подроста на местах с развитой злаково-травянистой растительностью больше, чем на участках с мохово-кустарничковым покровом.

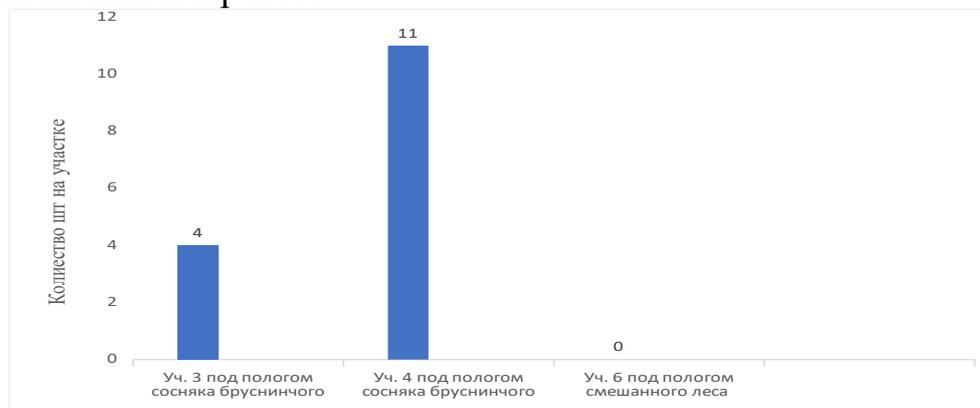


Рис. 15. Численность соснового подроста под пологом

По численности подроста естественное возобновление под пологом можно охарактеризовать следующим образом: на участке 3 и 4 складываются неблагоприятные условия для развития подроста сосны обыкновенной, на 6 участке под пологом смешанного леса возобновление не идет.

Из-за высокой полноты материнского древостоя состояние подроста сосны обыкновенной под пологом сосняков брусничных в основном неудовлетворительное, он сильно ослаблен. Даже при достаточно большой численности подроста рассматривать его как основу для будущего насаждения было бы неверно.

На участках под пологом в Максатихинском районе рекомендуется чаще проводить рубки ухода, посадки и следить за состоянием древостоя.

Таблица 1

## Возобновления сосны на свободных от материнского древостоя участках

№ уч.	Порода	Самосев и подрост по группам высот			
		Мелкий (до 0,5 м)	Средний (0,6-1,5 м)	крупный (выше 1,5 м)	всего
1	С	15	5	2	22
	Е	2			2
	Б		1	2	3
	Ос			1	1
Всего подроста: 28					
2	С	15	6	3	24
	Е	9			9
	Б		1	3	4
	Ос		2	2	4
Всего подроста: 41					
5	С	4	5	22	31
	Е		1	2	3
Всего подроста: 34					

Подрост на участках свободных от материнского древостоя имеет высокую численность и практически 100 % встречаемость.

Таким образом, на исследуемой вырубке естественное возобновление можно считать успешным по количеству возобновления и разнопородности состава, поэтому можно не планировать дополнительных мероприятий по содействию естественному возобновлению.

Возобновление сосны составляет 75 % от общего количества, что без сомнения можно считать хорошим показателем.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. М., 1980. 278 с.
2. Обыденников В.И. Тибуков А.В. Лесоведение: Учебник / ФГБОУ ВПО МГУЛ. М., 2013. 190 с.

## ДЕКОРАТИВНЫЕ КУСТАРНИКИ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Население земного шара растет с достаточно высокой скоростью. Большому количеству людей требуется все больше и больше новых жилых помещений. Поэтому города расширяются, а количество насаждений уменьшается. В этих условиях потребность в живых растениях резко возрастает.

Зеленые насаждения без сомнения являются ключевой частью города, которая ослабляет и нейтрализует воздействие городской индустрии. Помимо очищения воздуха и восстановления баланса среды, зеленые посадки также играют важную роль в эстетическом спектре и создают комфортные условия.

Сегодня посадка декоративных кустарников в общественных местах широко распространена. Красивые растения в парках, скверах, на берегу водоемов и вдоль дорог освежают и помогают улучшить внешний вид улиц и населенных пунктов.

Виды озеленения городских территорий.

Аллеиные посадки, рядовая посадка, группа, или куртина, одиночные посадки, или солитеры, живые изгороди.

Кустарники, которые используются для озеленения урбанизированных территорий достаточно много, но наиболее распространенными являются следующие: сирень венгерская, спирея японская, гортензия древовидная и боярышник кроваво-красный.



Рис. 1. Одиночная группа кустов сирени на территории Тверского медицинского колледжа. (Фото автора. Дата: 20.05.21)



Рис. 2. Рядовая посадка боярышника в Парке Победы (Фото автора. Дата: 13.07.21)

В заключении, хочется отметить, что роль зеленых растений в городской среде невероятно важна. Они не только выполняют основные функции по поддержанию здорового образа жизни людей в городах, но и придают красивый, живописный вид.

## ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПЕТУНИИ ГИБРИДНОЙ

Петуния гибридная (*Petunia × hybrida* (Hook.) Vilm.) – одна из самых популярных и часто используемых цветочных культур. Ее применяют при создании миксбордеров, рабаток, бордюров, партеров. Это широко распространенное растение в городском озеленении. Популярны ампельные или каскадные формы. Существенными преимуществами этого вида являются большое разнообразие форм цветка, от самых простых до сложных бахромчатых, его размеров и окраски, варьирующей от белой до насыщенно фиолетовой, неприхотливость в культуре. Однако начальные этапы ее выращивания осложняются задержкой образования всходов, которая препятствует получению качественной рассады в нужном объеме.

Решить эту проблему можно путем использования биологически активных веществ и смесей – регуляторов роста, усиливающих процессы формообразования и развития растений за счет активации фитогормонов.

Цель нашей работы – анализ влияния регуляторов роста на процессы прорастания семян и развитие всходов петунии гибридной. Задачи: 1) оценить разнообразие сортовых форм и выяснить особенности биологии на примере наиболее распространенной культурной формы; 2) подобрать наиболее эффективные ростовые вещества и выявить характер их влияния на прорастание и образование всходов.

Для исследования были выбраны два сорта петунии гибридной – «Блю Вейн» и «Пируэт Пурпурный» и два регулятора роста – эпин-экстра и гибберелон. Экспериментальные исследования проведены в домашних условиях при температуре воздуха 24–26°C. Проращивание длилось с 8 декабря 2021 г. по 23 февраля 2022 г. Опытные растения, обработанные регуляторами роста, сравнивались с контрольными, которые выращивали без применения стимуляторов роста. Сравнивали всхожесть, скорость и энергию прорастания, динамику развития проростков (табл. 1, рис. 1–3).

Эпин-экстра и гибберелон значительно ускоряют прорастание семян по сравнению с контролем (табл. 1), сокращая продолжительность периода глубокого покоя. Эпин-экстра оказывал более существенное влияние на ростовые процессы, чем гибберелон.

Для обоих сортов более эффективна обработка эпином-экстра. Однако не менее положительный эффект оказывает и гибберелон.

Эпин-экстра способствует незначительному, но более быстрому росту стеблей, по сравнению с гибберелоном, который часто используют для усиления ростовых и формообразовательных процессов.

Влияние стимуляторов роста на скорость появления первых всходов  
двух сортов петунии гибридной (дни)

Стимуляторы роста	Сорт «Блю Вейн»	Сорт Пируэт Пурпурный»
Контроль	10	8
Эпин-экстра	5	4
Гибберелон	8	6

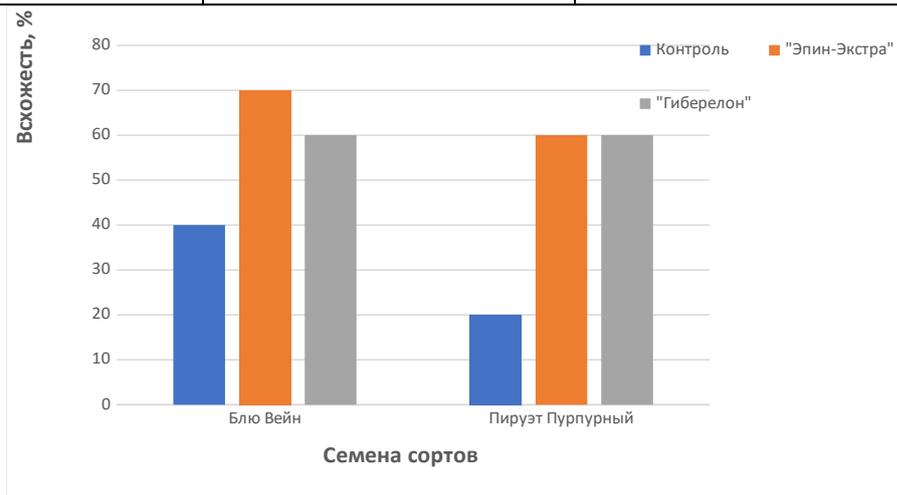


Рис. 1. Всхожесть семян сортов петунии гибридной

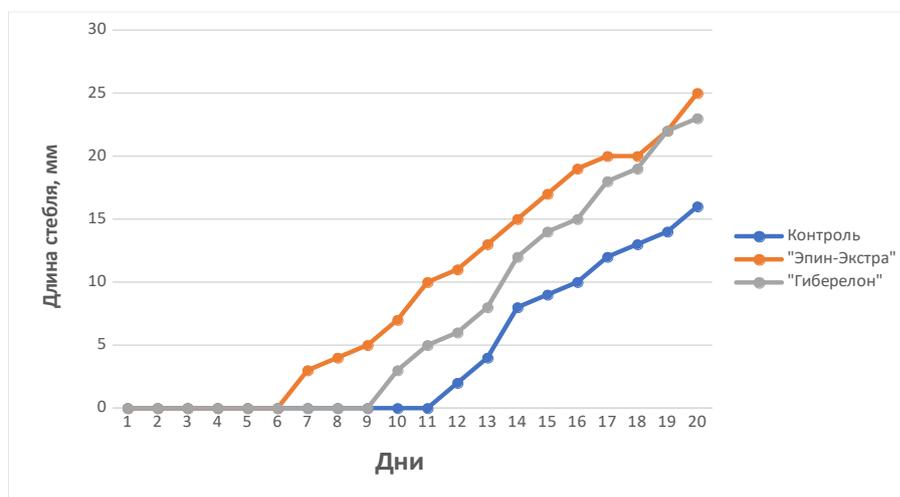


Рис. 2. Динамика изменения длины проростка сорта «Блю Вейн»

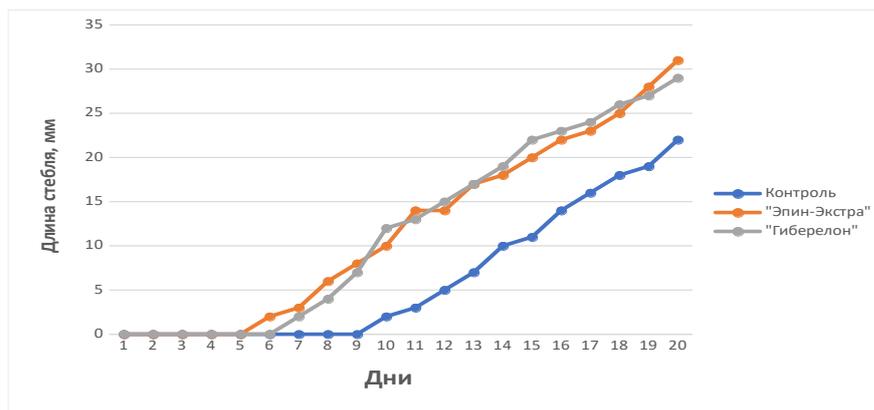


Рис. 3. Динамика изменения длины проростка сорта «Пируэт Пурпурный»

Таким образом, низкая всхожесть у петунии во многом обусловлена физиологическими особенностями и строением семян. Наиболее эффективны регуляторами роста, содержащие ауксины, гибберелины и цитокинины, стимулирующие деятельность меристем и прорастание. Мы рекомендуем использование для предпосевной обработки небольших объемов семян эпин-экстра.

## НЕКОТОРЫЕ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАРЬЯННИКА ДУБРАВНОГО

Марьянник дубравный (*Melampyrum nemorosum* L.) – полупаразит, как и многие другие представители семейства Scrophulariaceae. Есть мнение, что полупаразиты берут от своих хозяев воду и минеральные соли, органические вещества синтезируют сами, либо дополнительно получают их от хозяина, но в незначительном количестве. Некоторые виды этого рода могут обойтись без паразитизма и завершить развитие самостоятельно (*M. lineare*), хотя в несколько ослабленном виде, а для марьянника дубравного помощь хозяина для нормального роста и развития необходима, поскольку корневая система слабая, корневые волоски по сути отсутствуют.

Представляет интерес выяснить связь корней марьянника с корнями хозяина. Для этого мы делали срезы корней в месте гаустории (рис.1). Нам не удалось найти связь сосудов паразита с сосудами хозяина, однако срастание тканей коровой части видно отчетливо. Вполне возможно, что поглощение необходимых веществ осуществляется и через коровую паренхиму, поскольку известно, что клетки паразита обладают более высоким тургорным давлением, поэтому более высокая осмотическая концентрация в тканях по сравнению с хозяином (Терехин, 1977) обеспечивает перемещение веществ в сторону большей концентрации.



Рис. 1. Срастание полупаразита с корнями хозяина

Интересно отметить, что семенная продуктивность марьянника зависит от условий произрастания и, видимо, от растений – хозяев. В норме в каждой цветке образуется после оплодотворения коробочка, в которой формируется 4 семени. Однако чаще встречаются коробочки с 3 или 2-мя семенами и даже с одним большим семенем (рис. 3), либо цветки, где коробочки отсутствуют. Зависимость семенной продуктивности от условий

произрастания, в том числе и от связи с хозяином, требует дополнительных исследований.

Считается, что семена марьянника распространяются муравьями, так как они имеют сладкие придатки и внешне похожи на куколок муравьев (рис. 2), что способствует расселению растений по территории (Артюшенко, 1990).



Рис. 2. Семена марьянника дуравного с карункулой

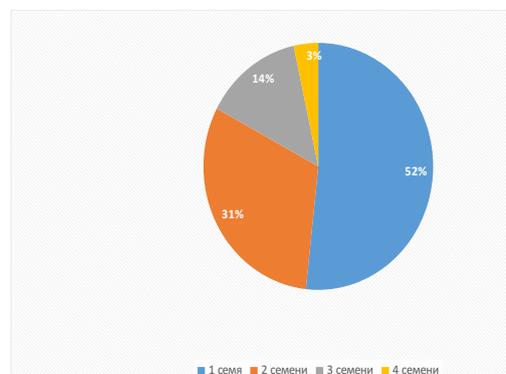


Рис. 3. Число семян в коробочках марьянника

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л.: Наука, 1990. 204 с.
2. *Терехин Э.С.* Паразитные цветковые растения. Л.: Наука, 1977. 219 с.

## Секция экологии

А.С. ПЛИСОВА

Научный руководитель – С.А. Курочкин

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЗОР ГРИБОВ-МАКРОМИЦЕТОВ В ОКРЕСТНОСТИ Д. БАРАНОВКИ ЛИХОСЛАВЛЬСКОГО РАЙОНА**

На планете в настоящее время наблюдается уменьшение видового состава различных групп организмов, в том числе и грибов. В связи с этим сохранение и изучение биоразнообразия становится одной из глобальных проблем биологии.

Лихославльский район расположен в центральной части Тверской области, лежит в основном в междуречье Тверцы и Медведицы и вообрал в себя части четырёх уездов Тверской губернии: Новоторжского, Вышневолоцкого, Бежецкого и Тверского. Соответственно, каждый из четырёх исторических русских городов - Торжок на западе, Вышний Волочёк на северо-западе, Бежецк на северо-востоке и Тверь на юго-востоке (Калмыкова, 1960).

Климат городского поселения умеренно-континентальный. На протяжении года наблюдается преобладание положительных температур над отрицательными: период с температурами выше 0 градусов составляет 210-215 дней, при этом период выше +5 - 170-175 дней. Среднегодовая температура воздуха составляет +3,7 (Воробьёв, 2018).

Леса занимают 60% территории Тверской области и являются важнейшим стабилизирующим компонентом окружающей среды.

Главные лесообразующие породы - ель, сосна, береза, осина, ольха, дуб. Основные древесные породы: хвойные - ель, сосна; мелколиственные - берёза бородавчатая и пушистая, осина, ольха, рябина, черемуха и ивовые - бредина, ветла, ракита; широколиственные - летний дуб, липа, клён, вяз, ясень. Большая часть территории области лежит в зоне смешанных лесов.

Таким образом, изучение грибов-макромицетов, описание и систематизация являются актуальными. Важным результатом исследований является выделение редких видов грибов, находящихся под угрозой исчезновения и нуждающихся в защите и охране, а также разработка предложений по мерам их защиты от исчезновения. Актуальным является также повышение компетентности населения о пищевом, лекарственном и природном значении грибов, экологической его осведомленности и культуры, предоставление природоохранным органам и населению - сведений об охраняемых видах макромицетов.

Материалом для данной работы послужили грибы, собранные автором в 2020–2021 годах в окрестности д.Барановки Лихославльского района в смешанных и еловых лесах.

В настоящее время за два года было собранно 68 видов грибов, относящихся к 29 семействам и 45 родам. Из них наибольшее число видов относится к семействам *Polyporaceae* (9 видов, 12%), *Boletaceae* (6 видов, 9%) и к *Tricholomataceae* (6 видов, 9%) и тд. Наибольшее количество видов относится к родам *Clitocybe* – 4 (8,8%), *Oligoporus* – 4 (8,8%) и *Coprinellus* – 8(3,8%) и т.д. (рис. 1).

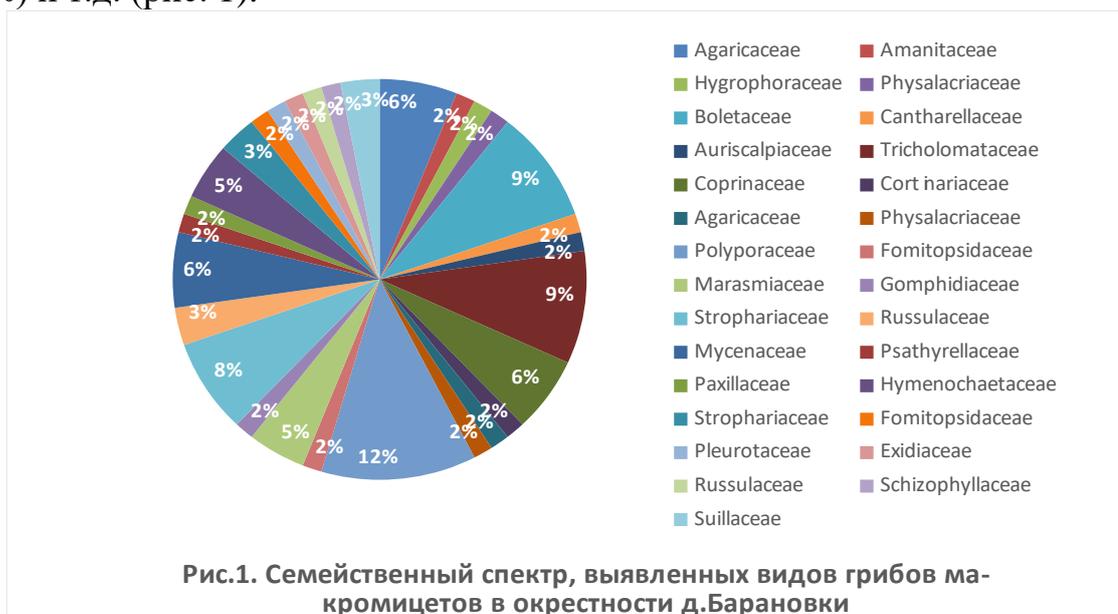


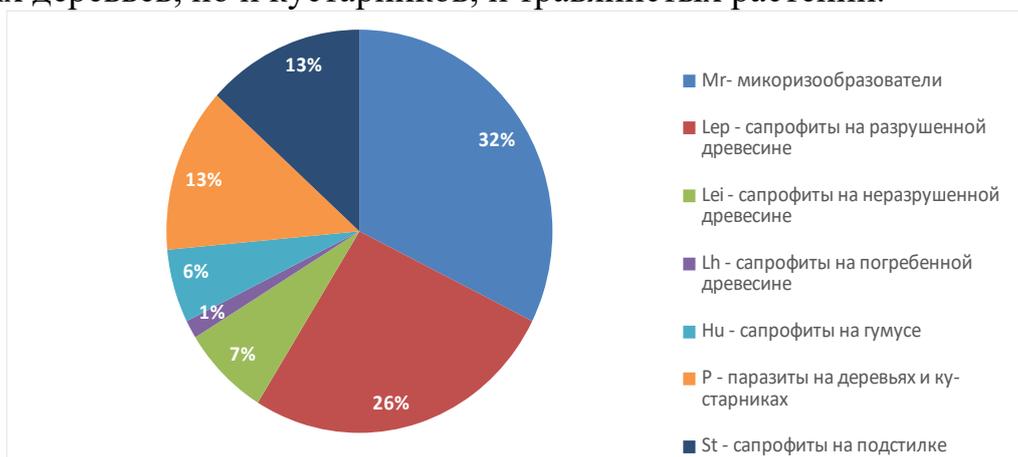
Рис.1. Семейственный спектр, выявленных видов грибов макромицетов в окрестности д.Барановки

Большинство грибов было обнаружено растущими на древесине валежных деревьев, пнях и сухостое ели, осины, березы, ольхи, ивы и лиственных деревьях. Эти виды относятся к трофической группе ксилотрофов – сапротрофы на древесине - Le (Коваленко, 1980; Морозова, 2001) (рис. 2). На осине (16%) - *Phellinus tremulae* (Bondartsev) Bondartsev et P.N. Borisov., *Hypholoma capnoides* (Fr.: Fr.) P. Kummer., *Hypholoma sublateritium* (Fr.) Qué., *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.: Fr.) Singer et A.H.Smith. и др. На березе (13%) - *Coprinellus disseminatus* (Pers.: Fr.) J.E. Lange., *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) J. J. Kickx., *Fomitopsis pinicola* (Sw.: Fr.) P. Karst. и др. На ольхе (8%) *Lactarius flexuosus* (Pers.: Fr.) Gray., *Panellus stypticus* (Bull.: Fr.) P. Karst., *Phellinus ignarius* (L.: Fr.) Qué., и др. На иве обнаружены (7%) *Phellinus punctatus* (P. Karst.) Pilat., *Panellus stypticus* (Bull.: Fr.) P. Karst и др.

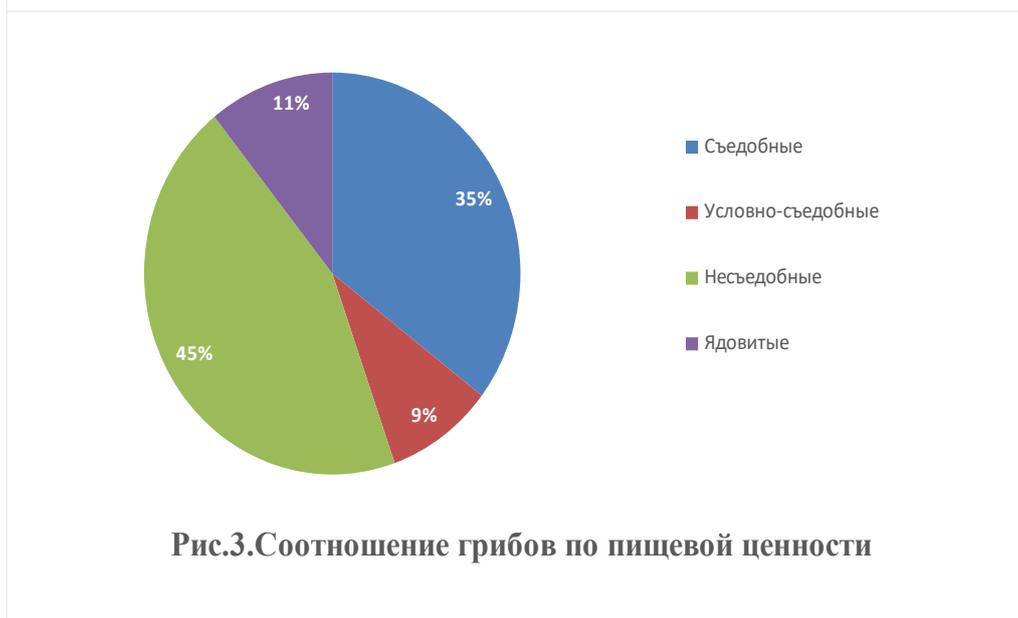
Так же были обнаружены виды, растущие на коре живых деревьев (25%) *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) J. J. Kickx., *Phellinus ignarius* (L.: Fr.) Qué., *Pholiota aurivella* (Batsch: Fr.) P. Kummer., *Polyporus squamosus* Huds.: Fr., и тд. Они относятся к трофической группе сапротрофов на коре живых деревьев - Co.

На земле были найдены (31%) *Agaricus arvensis* Schaeff., *Amanita muscaria* (L.: Fr.) Pers., *Ampulloclitocybe clavipes* (Pers.: Fr.) Redhead, *Lutzoni, Moncalvo et Vilgalys [= Clitocybe clavipes]*., *Russula emetica* (Schaeff.: Fr.) Pers., *Tylopilus felleus* и др, относящиеся к трофической группе микоризообразователей – Mr.

Микоризообразователи (симбиотрофные макромицеты, микоризные грибы, симбиотрофы) — это грибы, образующие микоризу не только на корнях деревьев, но и кустарников, и травянистых растений.



**РИС.2. СООТНОШЕНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ ГРУПП ГРИБОВ В ОКРЕСНОСТИ Д.БАРАНОВКИ**



**Рис.3.Соотношение грибов по пищевой ценности**

В результате изучения видового состава грибов в окрестности д.Барановка было выявлено 23 вида съедобных грибов, 6 условно-съедобных, 7 ядовитых, 29 несъедобных, 2 с неизвестной пищевой ценностью, 1 занесённый в красную книгу Тверской области. 6 видов - обладают теми или иными лекарственными свойствами (рис.3).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Воробьёв В.М.* Лихославльцы: библиографические очерки. Тверь: Б.и., 2018. 288 с.
2. *Калмыкова В. Г.* Рельеф Калининской области // Природа и хозяйство Калининской области. Калинин: КГПИ, 1960. 147 с.
3. *Коваленко А.Е.* Грибы порядка Agaricales s. 1. горных лесов центральной части Северо-Западного Кавказа: Дис. ... канд. биол. наук. Л.: БИН РАН, 1980. 175 с.
4. *Морозова О.В.* Агарикоидные базидиомицеты, подзоны южной» тайги Ленинградской области Дис. ... канд. биол. наук. СПб: БИН РАН; 2001. 250 с.

## **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА 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 фоновно используется система сплошной инвентаризации лесов при лесоустройстве. 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 проведённых 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.

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.

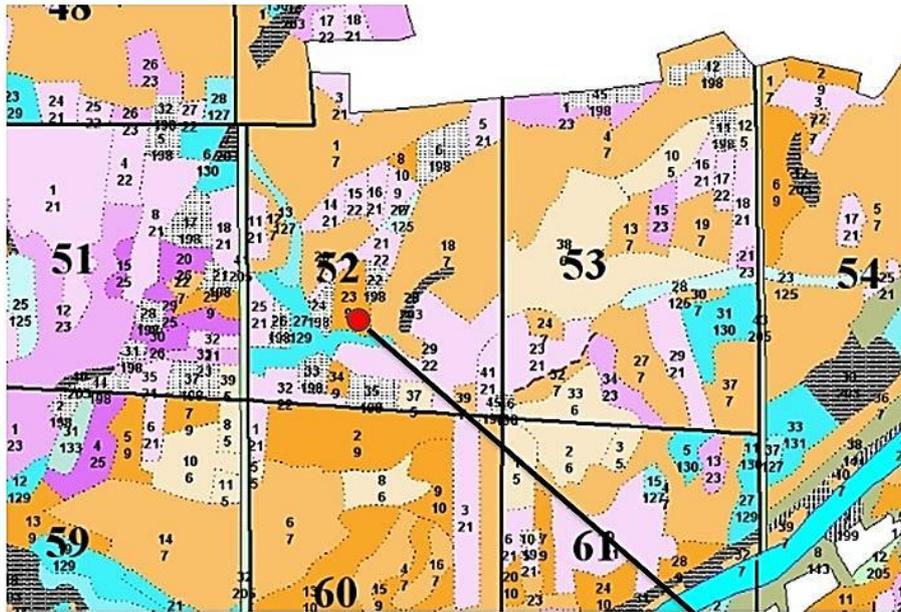
Экологический потенциал лесов – это способность лесных экосистем выполнять экологические функции.

Целью данной работы является определить экологический потенциал лесов Кашинского лесничества согласно методическим рекомендациям по проведению ГИЛ без использования дорогостоящего оборудования. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

Определить и использовать приборы, при помощи которых можно заложить постоянные пробные площади ГИЛ (ППП ГИЛ);

На территории Кашинского лесничества провести полевые работы по сбору информации экологического потенциала Кашинского лесничества.

Все данные определяются в натуре на пробных площадях, объем информации, который мы получим на ППП, включает в себя – 117 показателей, среди них сортиментация - качества древесины, всевозможные описания параметров деревьев и сухостоя, а также исследование форм их стволов.



**Пробная площадь**

Рис.1. Размещенная пробная площадь на территории Кашинского лесничества

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.).

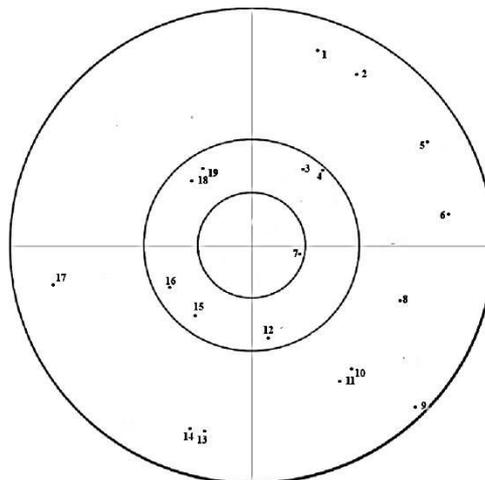


Рис. 2. Размещение деревьев на ППП

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

После проведения всех подготовительных работ, согласно методическим рекомендациям по проведению ГИЛ, мной был совершен выезд для полевых изысканий с использованием общедоступного оборудования (закладка ППП), также была проведена стратификация лесных земель (рис. 3).

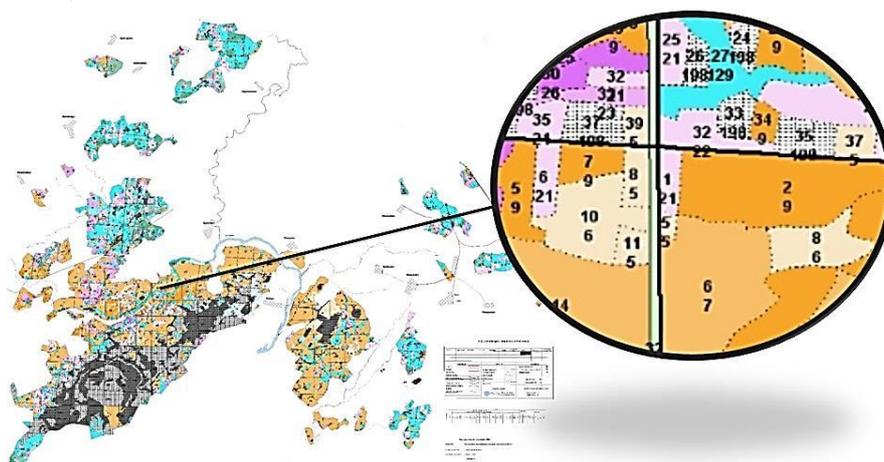


Рис. 3. Актуализированная карта страт Воронцовского участкового лесничества

При выполнении работ по определению экологического потенциала лесов Кашинского лесничества были получены следующие данные:

В целом для Кашинского лесничества характерно преобладание мягколиственных насаждений. Аналогичная картина характерна и для большинства лесничеств области. Данные полученные в результате исследования показаны на диаграмме (рис.4):

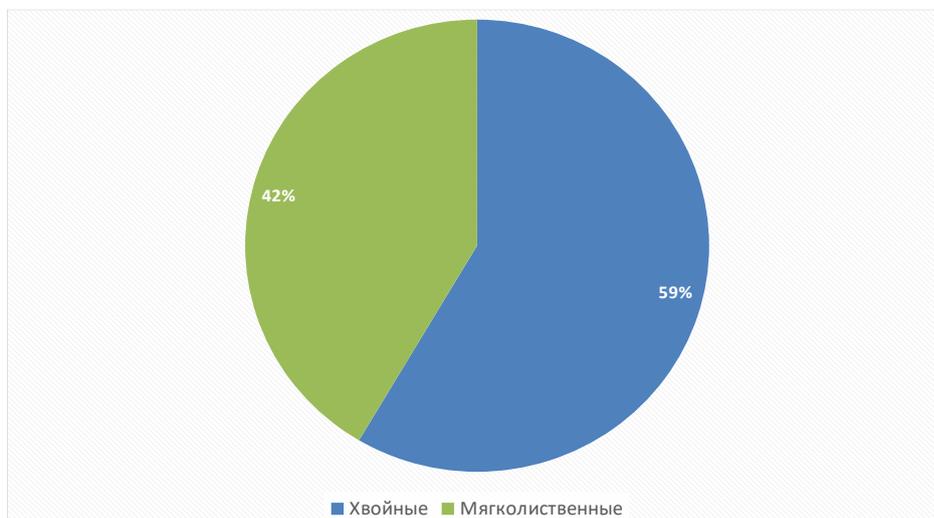


Рис. 4. Распределение лесов по основным лесобразующим породам, в %

В мягколиственных насаждениях происходит накопление спелых и перестойных насаждений с уменьшением площади молодняков. В хвойных насаждениях, напротив, уменьшается площадь спелых насаждений. Соотношение насаждений по группам возраста показано на диаграмме (рис. 5):



Рис. 5. Распределение насаждения по группам возраста, в %

В Кашинском лесничестве Тверской области в составе хвойных насаждений доминируют еловые насаждения. В структуре мягколиственных насаждений как в целом по области, так и по отдельным лесничествам наблюдается абсолютное преобладание березовых древостоев. Наглядно

породная структура представлена на диаграмме (рис. 6):

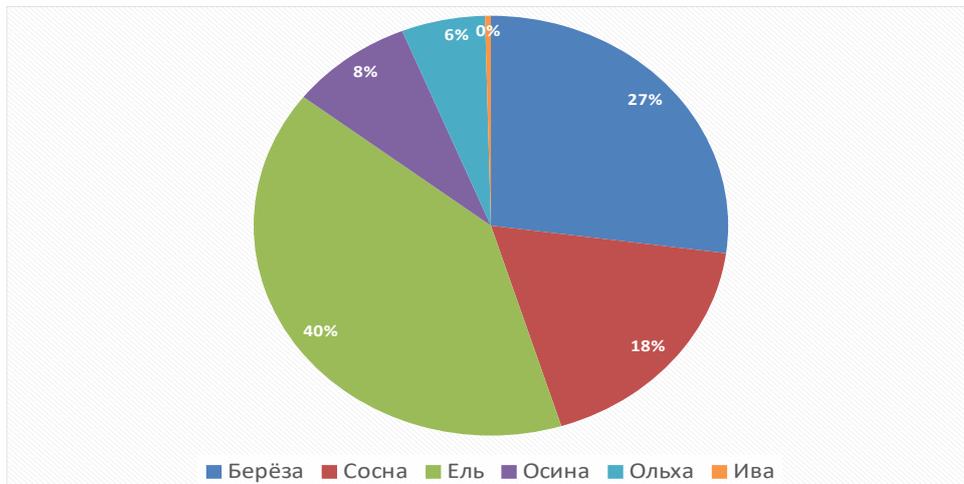


Рис. 6. Породная структура, в %

Распределение насаждений по технической годности требуется для того чтобы определить качество деревьев, которая в следствии отражает возможности фактического освоения лесов в Кашинском лесничестве представлены в диаграмме (рис. 7):



Рис. 7. Техническая годность, в %

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 использованы 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.

1. По результатам на территории Кашинского лесничества занимают леса с преобладанием еловых лесов – 40%, березовые леса – 27%, сосновые – 18% (рис.6). В лесничестве преобладают суглинистые почвы, что создает благоприятные условия для накопления в почве влаги, потому довольно часто наблюдаются процессы заболачивания.

2. По данным ГЛР общая площадь лесных земель Кашинского лесничества составляет 278038 га из которых 26,6% - спелые и перестойные насаждения, 20% - средневозрастные, 20% - приспевающие и 33,4% -молодняки (рис. 5).

3. По основным лесообразующим породам распределение составляет: хвойные –58% и мягколиственные – 42% (рис. 4).

4. По своим техническим характеристикам древесина представлена в большей степени деловой – 46% (рис. 7).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анучин Н.П.* Лесная таксация. 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.

И.И. КОЗЛОВА  
Научный руководитель – А.А. Нотов

## СОХРАНЕНИЕ ОРХИДНЫХ КАК ОДНА ИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАДАЧ ОХРАНЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЮГО-ЗАПАДА ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Семейство Орхидные (Orchidaceae) является одним из самых интересных и крупных семейств среди цветковых растений, насчитывающих в настоящий момент более 25000 видов. Орхидные – одна из наиболее специализированных групп однодольных растений. Они характеризуются сложным жизненным циклом, особыми требованиями к условиям обитания и антропогенной уязвимостью. Многие виды орхидных известны как красивоцветущие декоративные растения, пригодные для комнатной и оранжерейной культуры (Вахрамеева и др., 2014).



Рис. 1. *Eipactis palustris* (L.) Crantz на северной сплавине оз. Глухое в окр. дер. Момино, 6. VIII. 2021

Изучение орхидных в юго-западной части Валдайской возвышенности имеет особое значение, так как ее растительный покров нарушен в меньшей степени по сравнению с другими территориями Тверской области. Однако в связи с прогрессирующим изменением условий местообитаний орхидных многие виды семейства становятся уязвимыми и требуют принятия специальных мер для их сохранения. На юго-западе Валдайской возвышенности находится Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник (ЦЛГПБЗ), экосистемы которого имеют эталонное биосферное значение (Основные..., 1999).

Изучение биоразнообразия орхидных в юго-западной части Валдайской возвышенности проводилось в период 2019–2021 гг. Использован классический маршрутный метод. Маршруты были построены с учетом расположения фрагментов старовозрастных и широколиственных лесов, озер и болотных комплексов, учитывались особенности рельефа, почв, водного режима территорий. Собран и обработан гербарный материал. Изучены и проанализированы коллекционные фонды гербариев кафедры ботаники ТвГУ, Ботанического сада ТвГУ (TVBG), Московского университета (МВ) и ГБС РАН (МНА). Выявлен уровень видового богатства этой группы, обнаружены популяции видов орхидных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (2008) и оценена их устойчивость.

Виды семейства орхидных представляют собой один из наиболее уязвимых компонентов природных экосистем. Значительная часть представителей этого огромного семейства являются редкими и исчезающими растениями. Около 60% видов, встречающихся в России, внесены в Красную книгу РФ (2008), что существенно выше аналогичных показателей для других крупных семейств. Основными причинами редкости орхидных являются особенности их биологии, и прежде всего, микосимбиотрофизм, слабая конкурентоспособность, высокая специализация опыления, стенотопность, низкий уровень реализации семенного возобновления. Большинство орхидных чувствительны к изменениям среды обитания. Они первыми выпадают из состава фитоценозов при любых антропогенных нагрузках (Вахрамеева и др., 2014).

Основные причины, вызывающие сокращение численности и вымирание орхидных, те же самые, что и для других групп растений. Но вышеперечисленные особенности орхидных усиливают эффект неблагоприятных воздействий, определяя значительную долю вымирающих видов в этом семействе. Основным фактором сокращения численности является исчезновение их местообитаний. Лесные орхидные, как правило, исчезают из-за сведения старовозрастных массивов леса, а луговые и лугово-опушечные виды – в связи с изменением традиционного режима землепользования. Другой причиной сокращения численности орхидных является сбор растений для выращивания в культуре, а также для получения лекарственного сырья, используемого в народной медицине. Имеются также данные о негативном влиянии климатических изменений на популяции орхидных. Потепление климата вызывает сдвиг и сужение границ ареалов видов, а в южных районах, кроме того, приводит к иссушению и частым пожарам (Cribb et al., 2003).

На территории юго-западной части Валдайской возвышенности встречается 21 вид из 14 родов семейства Orchidaceae (табл. 1). Представлено 64% от общего числа видов орхидных Тверской области.

Из 14 родов 10 представлены одним видом, что составляет 71,4 % от общего числа родов, 3 рода – двумя видами (21,4%). Наиболее богат видами род *Dactylorhiza*, к которому относятся 5 видов. Среди них *D. fuchsii* (Druce) Soó, *D. incarnata* (L.) Soó, *D. maculata* (L.) Soó, *D. traunsteineri* (Saut.) Soó. Такое высокое видовое богатство обусловлено разнообразием форм рельефа, наличием крупных болотных и озерных комплексов, а также фрагментов широколиственных и старовозрастных лесов.

Таблица 1

Видовое разнообразие родов семейства Orchidaceae, представленных в юго-западной части Валдайской возвышенности

№	Род	Число видов	В % от общего числа видов (21)
1	<i>Coeloglossum</i>	1	4,8
2	<i>Corallorhiza</i>	1	4,8
3	<i>Cypripedium</i>	1	4,8
4	<i>Dactylorhiza</i>	5	23,8
5	<i>Epipactis</i>	2	9,5
6	<i>Epipogium</i>	1	4,8
7	<i>Goodyera</i>	1	4,8
8	<i>Gymnadenia</i>	1	4,8
9	<i>Hammārbya</i>	1	4,8
10	<i>Malaxis</i>	1	4,8
11	<i>Neottia</i>	1	4,8
12	<i>Listera</i>	2	9,5
13	<i>Liparis</i>	1	4,8
14	<i>Platanthera</i>	2	9,5

Из 21 вида орхидных, встречающихся на территории юго-западной части Валдайской возвышенности, 9 видов (45%) занесены в Красную книгу Тверской области (2016). В Красную книгу РФ (2008) включены 5 видов (25%) орхидей. Среди них *Cypripedium calceolus* (категория 3), *Dactylorhiza traunsteineri* (категория 3), *Epipogium aphyllum* (категория 2), *Liparis loeselii* (категория 2) и 7 видов (33%) не подлежат специальной охране на территории Тверского региона (рис. 2). Большая часть видов орхидных юго-восточной части Валдайской возвышенности распространена во всех районах Центральной России редко или крайне редко, что также свидетельствует об уникальности изученной нами территории.

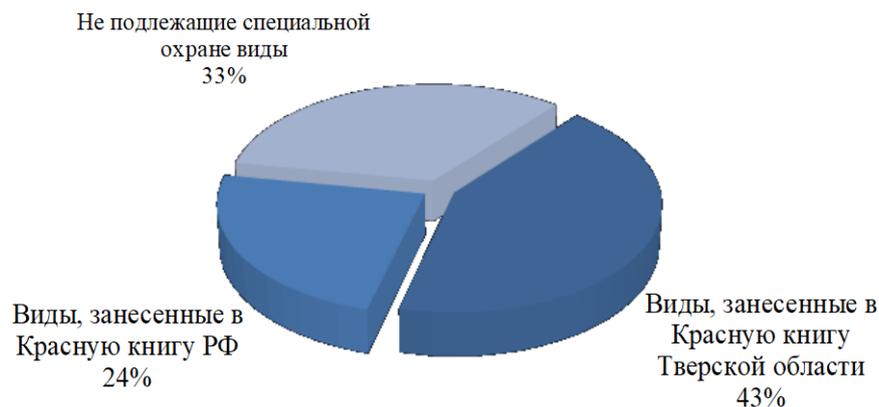


Рис. 2. Природоохранные статусы орхидных юго-западной части Валдайской возвышенности

Наиболее часто встречаемыми видами орхидных на юго-западе Валдайской возвышенности являются *Dactylorhiza incarnata*, *D. maculata*, *D. fuchsii*, *Listera ovata*, *Malaxis monophyllos*. К редкими видами относятся *Cypripedium calceolus*, *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza longifolia*, *Epipogium aphyllum*, *Liparis loeselii*.

Для сохранения разнообразия орхидных на юго-западе Валдайской возвышенности целесообразна реализация комплекса мероприятий. Наиболее эффективной мерой сохранения биоразнообразия, является охрана естественных местообитаний в составе особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Для сохранения редких представителей семейства Orchidaceae целесообразно расширение существующей системы ООПТ, а также интродукция уязвимых видов в ботанических садах. Важной мерой для сохранения редких видов орхидных является экологизация деятельности, связанной с образованием и просвещением, реализуемой через СМИ и учебные заведения.

Таким образом, на юго-западе Валдайской возвышенности выявлен высокий уровень видового богатства орхидных, для сохранения которого необходимо расширение существующей системы ООПТ. Целесообразна организация комплексного мониторинга их популяций и уникальных природных сообществ юго-западной части Валдайской возвышенности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В. Орхидные России (биология, экология и охрана). М.: КМК, 2014. 437 с.

2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: КМК, 2008. 855 с.
3. Красная книга Тверской области. Тверь: Тверской Печатный Двор, 2016. 400 с.
4. Основные направления развития Центрально-лесного биосферного государственного заповедника. 3-е изд. М.: ЦЛБГЗ, 1999. 40 с.
5. *Cribb P.J., Kell S.P., Dixon K.W., Barrett R.L.* Orchid conservation: a global perspective // Dixon K.W. et al. (eds.). Orchid conservation. Kota Kinabalu: Natural History Publications, 2003. P. 1–24.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСАДЕБНЫХ ПАРКОВ ВАСИЛЁВО И НИКОЛЬСКОЕ-ЧЕРЕНЧИЦЫ ТОРЖОКСКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Усадебные парки являются уникальными культурно-историческими и природными объектами. Они интересны с мемориальной и природоохранной точек зрения. В Тверской области из 6000 когда-то существовавших усадебных парков на сегодняшний день сохранилось не больше 170 (Грибков-Майский, 2015). Новоторжский уезд был одним из наиболее густонаселенных уездов Тверской губернии, отличался большим числом усадеб, владельцы которых имели разносторонние интересы, были хорошо образованы, стремились обустроить садово-парковые ансамбли в соответствии с последними достижениями. Многие парки Новоторжских дворянских усадеб до настоящего времени сохранили уникальный флористический состав (Волкова, Нотов, 2006). В некоторых парках обнаружены редкие растения, включенные в Красную книгу. Их изучение актуально в связи с необходимостью сохранения этих объектов природного и культурного наследия.

Цель работы: дать экологическую характеристику усадебных парков Василёво и Никольское-Черенчицы Торжокского района Тверской области.

Задачи: 1) анализ состояния древостоя на исследуемых участках; 2) оценка современного состояния парков и разработка рекомендаций по благоустройству.

Оба модельных парка расположены в усадьбах, имеющих большую культурно-историческую ценность:

1. Усадьба Василёво (рис. 1) — архитектурно-художественный ансамбль конца XVIII — начала XIX веков. Она находится в Торжокском районе Тверской области, на берегу реки Тверцы, приблизительно в 3–4 км выше города Торжка. Площадь территории усадьбы составляет 23 гектара.

2. Усадьба Никольское-Черенчицы (рис. 2) расположена на территории Никольского сельского поселения Торжокского района. Она находится в 18 км к западу от города Торжка. Усадьба принадлежала Львовым и была построена по проекту Н.А. Львова. Она имеет статус памятника архитектуры конца XVIII — начала XIX века.

Исследования проведены в июле–августе 2020–2021 гг. Анализ древостоя проводился по методике, описанной в пособии: «Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев» В.А. Алексеева (1989).



посещаемости этих парков туристами, а также повышения их эстетической привлекательности целесообразна реконструкция основных исторических архитектурных построек. В настоящее время большинство из них находится в аварийном состоянии. Данные территории уже оборудованы информационными баннерами, которые содержат основную информацию об истории каждой усадьбы, а также урны и скамейки, что повышает их общую привлекательность.

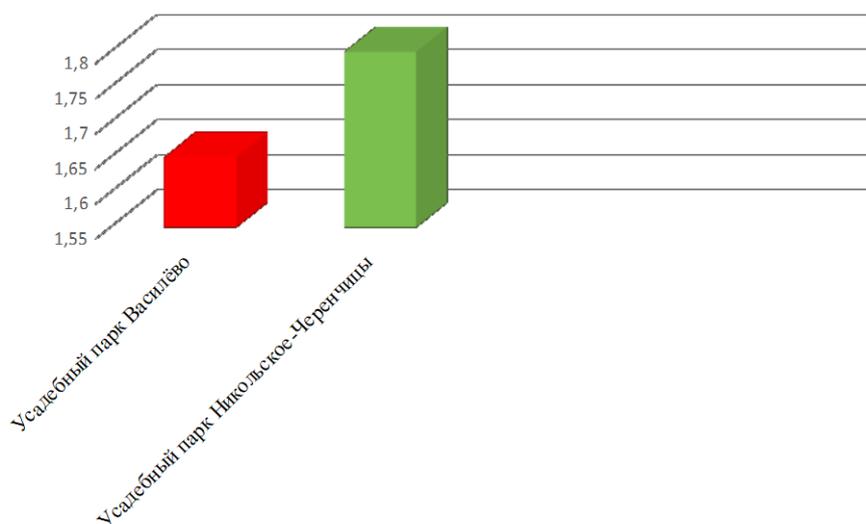


Рис. 3. Состояние древостоя участков смешанных лесных сообществ, сформировавшихся в модельных усадьбах на основе парковых фитоценозов, определенное с использованием общих шкал (по: Алексеев, 1989)

Таким образом, усадебные парки Василёво и Никольское-Черенчицы имеют большое культурно-историческое значение и высокую природоохранную ценность. Они являются мемориальными объектами туристическо-рекреационного кластера. В целом общее экологическое состояние объектов удовлетворительное. Однако целесообразно их дальнейшее экологическое обустройство и реконструкция исторически значимых строений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение.1989. №4. С. 51–57.
2. Волкова О.М., Нотов А.А. О флоре старинных усадебных парков Торжокского района Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. биология и экология. 2006. Вып. 2. № 5(22). С. 96–100.
3. Грибков-Майский В.М. Сколько усадеб в Тверской области и какова их судьба? // Общественное московское телевидение М., 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.omttv.ru/news/tverskie\\_novosti/2015-08-26-756](http://www.omttv.ru/news/tverskie_novosti/2015-08-26-756) (дата обращения: 27.03.2022).

**ОЦЕНКА БИОИНДИКАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ  
*LESKEA POLYCARPA* HEDW. ПО ОТНОШЕНИЮ  
К АТМОСФЕРНЫМ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМ**

В связи с ухудшением экологической обстановки, учёными-бриологами и экологами решаются вопросы о проведении биоиндикации и биотестирования с применением мохообразных, которые признаны надёжными объектами для данных методов (Недоспасова, 2014).

Цель работы — оценка биоиндикационного потенциала эпифитного мха *Leskea polycarpa* Hedw. по отношению к некоторым атмосферным загрязнителям.

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить влияние азотной и серной кислот на структуру и химический состав *L. polycarpa* в условиях *in vitro*.
2. Изучить влияние углеводов на структуру и химический состав *L. polycarpa* в условиях *in vitro*.
3. Оценить степень чувствительности модельного объекта к воздействию кислот и углеводов в условиях *in vitro* методами ИК-спектроскопии.

Эксперименты по биотестированию были проведены в весенне-летне-осенний период 2021 года в лаборатории ЦКП ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет». Образцы *L. polycarpa*, собранные в парке Текстильщиков, прикреплялись к крышкам и стенкам эксикаторов, после чего туда наливалась азотная кислота ( $\text{HNO}_3$ ) разных концентраций (0,5%, 2%, 8%). Каждый эксикатор был помещён на 7 дней в разные температурные условия – 7, 22, 26 и -15 °С. Подобным образом происходил эксперимент по воздействию на мох паров серной кислоты ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), а также углеводов – гексана, бензола и ксилола (при  $t=22$  °С). Использование для опытов неразбавленных углеводов обосновано необходимостью скорейшего получения результатов.

После образцы *L. polycarpa* были извлечены из эксикаторов и высушены. Затем производился Фурье-ИК спектральный анализ, обработка спектров с помощью программы Origin 8 и сравнение их со спектром, снятым с образца, не подвергнутого воздействию поллютантов. Интерпретация осуществлялась в структурно-чувствительной области «отпечатков пальцев» (1800–500  $\text{cm}^{-1}$ ) при помощи сводной таблицы характеристических групповых частот (Казицина, Куплетская, 2013). Также учитывались

результаты спектрального анализа лишайников (Мейсунова и др., 2011; Мейсунова, 2014).

После воздействия паров  $\text{HNO}_3$  (2%) при  $t=26^\circ\text{C}$  в образцах обнаруживаются алкилнитраты ( $\text{R-O-NO}_2$ ) на частоте  $797\text{ см}^{-1}$  и нитраминны ( $\text{R-N-NO}_2$ ) на частоте  $778\text{ см}^{-1}$ ;  $\text{HNO}_3$  (8%) при  $t=22$  и  $26^\circ\text{C}$  вызывает появление только алкилнитратов, что проявляется в повышении интенсивности полосы на частоте  $1385\text{-}1384\text{ см}^{-1}$ .

После выдержки образцов в эксикаторах с  $\text{HNO}_3$  (0,5%),  $\text{HNO}_3$  (2%) при  $t= -15, 7, 22^\circ\text{C}$ ,  $\text{HNO}_3$  (8%) при  $t=7^\circ\text{C}$  наблюдается лишь исчезновение полосы поглощения на частоте  $1385\text{ см}^{-1}$ . Вероятно, это связано с использованием для эксперимента свежих и сильно увлажнённых образцов, а также с небольшими концентрациями  $\text{HNO}_3$  и температурами. Подобное явление прослеживается после воздействия  $\text{H}_2\text{SO}_4$  практически при всех температурах и концентрациях, в связи с чем было принято решение отменить выдержку образцов в эксикаторах с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (2%). Исключение составляют пары  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (0,5%), которые при  $t=22^\circ\text{C}$  приводят к образованию сульфонов ( $\text{R-SO}_2\text{-R}$ ), о чём свидетельствует пик полосы поглощения на частоте  $798\text{ см}^{-1}$ .

Гексан, бензол и ксилол вызывают заметные изменения в химическом составе образцов. Наиболее сильные колебания наблюдаются на частотах  $1455$  и  $1378\text{ см}^{-1}$  (соответствуют алифатическим углеводородам, после воздействия гексана),  $1453\text{-}1454\text{ см}^{-1}$  (колебания ароматического кольца, после воздействия бензола и ксилола) и  $700\text{ см}^{-1}$  (деформационные колебания  $\text{C-H}$ -связей после влияния гексана, а также монозамещённые и 1,3-дизамещённые производные бензола после воздействия бензола и ксилола).

После воздействия паров бензола, ксилола и  $\text{HNO}_3$  (8%) (при  $t=22^\circ\text{C}$  и  $26^\circ\text{C}$ ) наблюдалось пожелтение побегов, вероятно, вызванное деструкцией хлоропластов. В результате влияния паров всех углеводородов побеги стали липкими и приобрели блестящий оттенок.

Анализ результатов эксперимента позволяет сделать следующие выводы:

1. Модельный вид *L. polycarpa* обладает накопительной способностью по отношению к азотной кислоте и не обладает накопительной способностью в отношении серной кислоты, поэтому может быть использован для оценки длительного и/или сильного загрязнения соединениями азота.
2. Высокие концентрации углеводородов вызывают сильные химические и морфологические изменения в образцах *L. polycarpa* в условиях *in vitro*, что свидетельствует о возможности использования модельного вида для биоиндикации (в том числе, визуальной) органического загрязнения воздуха.
3. Повышение температуры способствует более активному накоплению поллютантов побегами *L. polycarpa*.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Казицина Л.А., Куплетская Н.Б.* Применение УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопии в органической химии. М.: Рипол Классик, 2013. С. 268.
2. *Мейсурова А. Ф., Хижняк С. Д., Пахомов П. М.* Оценка токсичного воздействия диоксидов азота и серы на химический состав *Huroguttia physodes* (L.) Nyl. ИК-спектральный анализ // Сибирский экологический журнал. 2011. Т. 18. № 2. С. 251–261.
3. *Мейсурова А.Ф.* Биомониторинг атмосферного загрязнения с использованием ИК-спектрального анализа индикаторных видов лишайников (на примере Тверской обл.): автореф. дис. ... док. биол. наук : защищена 24.06.2014. Тверь: Редакционно-издательское управление Тверского гос. ун-та, 2014. 42 с.
4. *Недоспасова Н.В.* Мохообразные г. Дно (Псковская область) // Вестник ПсковГУ. Серия «Естественные и физико-математические науки». 2014. № 5. С. 36–42.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В КАЛИНИНСКОМ РАЙОНЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Калининский район расположен на юго-востоке Тверской области. Флора этого района богата и гетерогенна (Нотов, 2005). Здесь выявлено большое разнообразие лекарственных растений (Невский, 1953; Дементьева и др., 2014). Актуальность специального изучения лекарственных растений этого района возрастает в связи с расположением на его территории значительной части национального парка «Государственный комплекс «Завидово», который выполняет буферную роль и включает эталонные ландшафты.

Цель нашей работы – анализ распространения и экологических особенностей лекарственных растений на модельной территории в Калининском районе Тверской области.

Исследование лекарственных растений на территории Калининского района началось с XI–XII вв. Однако интерес к их изучению и поиску способов использования в медицине появился лишь в середине XIX века. Наибольший вклад в изучение лекарственных растений Калининского района внесли К.В. Пупарев и М.Л. Невский. Ими проведены разноплановые исследования лекарственных растений, опубликованы сводные работы и собраны гербарные коллекции (Пупарев, 1869; Невский, 1953).

В нашей работе были использован маршрутный метод для общей оценки модельной территории. Составлены флористические списки, сделаны геоботанические описания. После сбора материала и его обработки проведен анализ полевых материалов, выявлено общее состояние растительных сообществ, выделены наиболее распространенные виды, изучены перспективы использования.

На модельной территории большинство растений по отношению к увлажнению являются мезофитами, т. е. предпочитают достаточное, но не избыточное увлажнение, например, герань болотная (*Geranium palustre* L.). Меньшая часть растений являются ксерофитами, они способны переносить продолжительную засуху, например, полынь равнинная (*Artemisia campestris* L.). На территории преобладают светолюбивые растения, например, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Встречаются и теневыносливые виды, например, звездчатка дубравная (*Stellaria nemorum* L.). Большинство растений мезотрофы, предпочитают умеренное содержание элементов питания в почве, например, василёк луговой (*Centaurea jacea* L.). Также встречаются мегатрофы, предпочитающие высокое содержание, например,

звездчатка дубравная (*Stellaria nemorum* L.); олиготрофы. Среди них вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.) и растения, устойчивые к высокому содержанию ионов легкорастворимых солей, например, полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.). Крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) и малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.) являются нитрофилами, т.е. адаптированы к избыточному содержанию азота.

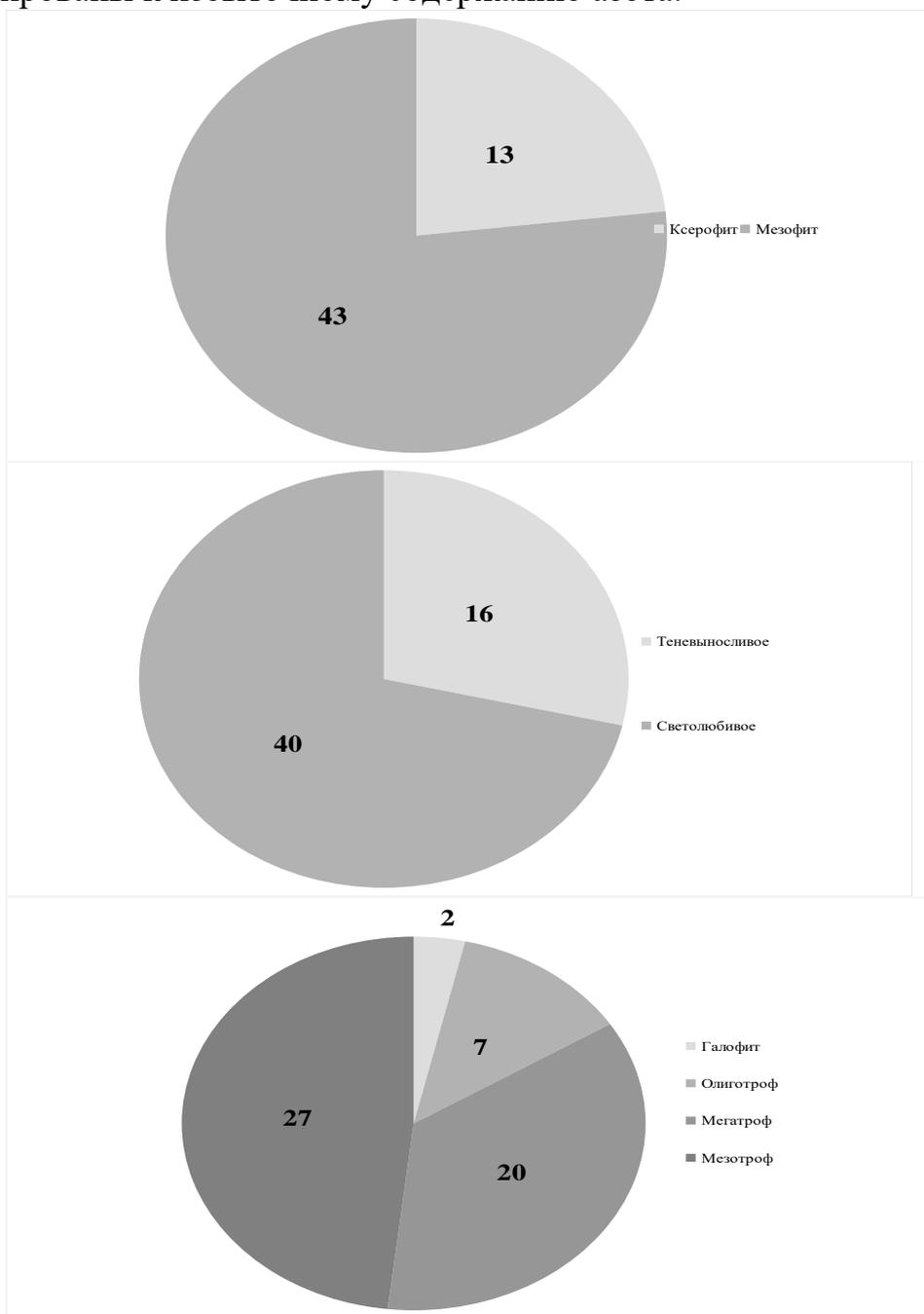


Рис. 1 Экологические спектры лекарственных растений модельной территории по отношению:

А – к водному режиму; Б – к свету; В – к богатству почвы

На территории Калининского района растения распространены не равномерно. Так, например, на модельной территории костяника (*Rubus*

*saxatilis* L.) встречается чрезвычайно редко, одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* L.) – редко, кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.) и земляника лесная (*Fragaria vesca* L.) – часто. В национальном парке «Завидово», в зависимости от частоты встречаемости можно выделить 5 групп (рис. 2).

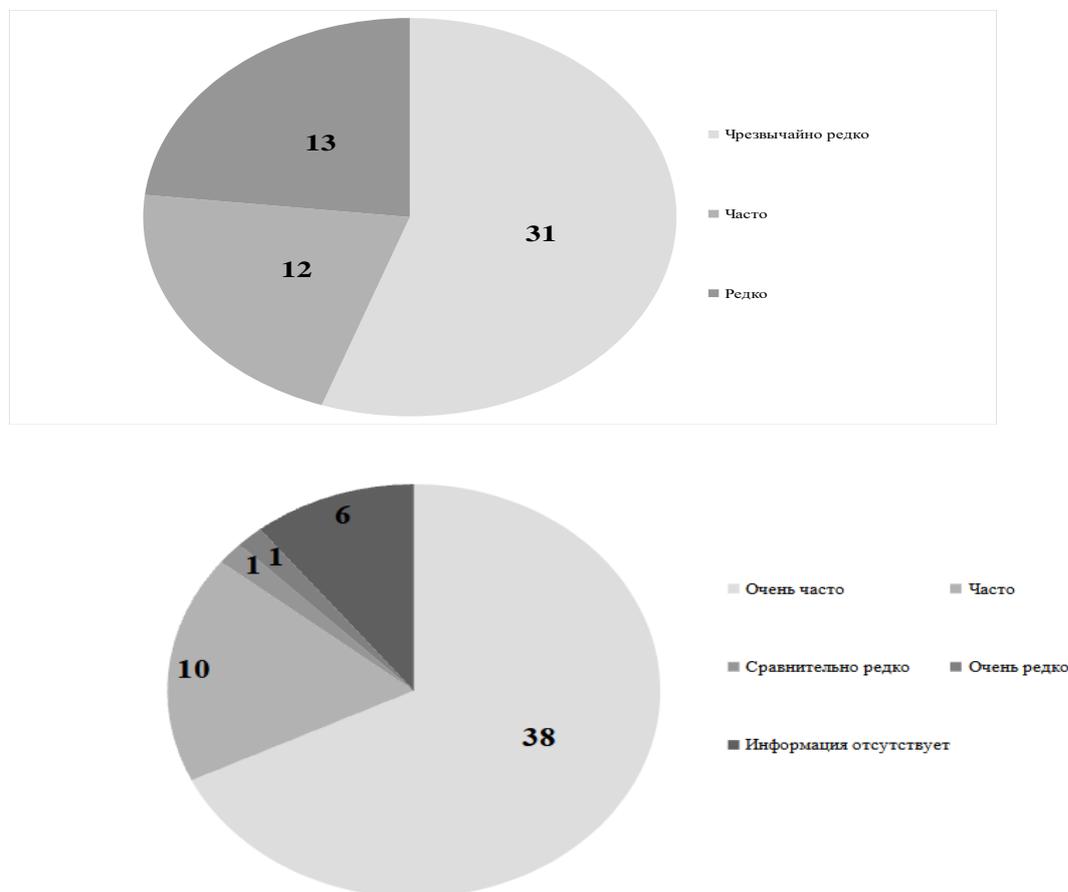


Рис. 2 Особенности распространения лекарственных растений в Калининском районе:

А – на модельной территории;

Б – в национальном парке «Государственный комплекс «Завидово»  
Федеральной службы охраны Российской Федерации  
(ранее национальный парк «Завидово»)

Нами был проведен анализ распространения и экологических особенностей лекарственных растений на модельной территории в Калининском районе Тверской области. Поскольку значительную часть территории района занимает национальный парк «Завидово», нами было проведено сравнение видового состава и экологических особенностей лекарственных растений данных территорий.

Наиболее широко распространенными видами на анализируемых территориях являются кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.),

земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), звездчатка дубравная (*Stellaria nemorum* L.), василёк луговой (*Centaurea jacea* L.), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.).

Таким образом, видовой состав лекарственных растений Калининского района Тверской области достаточно разнообразен с точки зрения видового состава и экологических групп. Данная территория может быть рассмотрена в качестве модельной в дальнейших работах по изучению и использованию лекарственных растений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дементьева С.М., Фертиков В.И., Павлов А.В. Лекарственные растения национального парка «Завидово» / Отв. ред. А.А. Нотов. М.: Кремль-фильм, 2014. 430 с.
2. Невский М.Л. Лекарственные растения Калининской области. Калинин, 1953. 107. с.
3. Нотов А.А., Зуева Л.В., Нотов В.А. Биоразнообразие растений Тверского края: Учебное пособие для студентов бакалавриата направлений 06.03.01 Биология, 35.03.01 Лесное дело и 35.03.05 Садоводство. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2015. 204 с.
4. Нотов А.А. Материалы к флоре Тверской области. Ч. 1. Высшие растения. 4-я версия, переработанная и доп. Тверь, 2005. 156 с.
5. Нотов А.А. Национальный парк «Завидово»: Сосудистые растения, мохообразные, лишайники / Отв. ред. В.И. Фертиков. М., 2010. 368, [64] с. (Вып. VIII: Юбилейные научные чтения).
6. Пупарев К.В. Простонародные названия растений в Тверской губернии, собранные ... в 1868 году. Тверь: Губ. тип., 1869. 33 с.

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВСТРЕЧАЕМОСТЬ  
ЛИШАЙНИКА *HYPOGYMNINGIA PHYSODES* (L.) NYL.  
В ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Известно, что ареал обитания лишайника *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. довольно широко распространён по всей России, так как они могут существовать в экстремальных условиях, непригодных для большинства иных фотосинтезирующих организмов.

Лишайники выдерживают широкий диапазон температур, изменение влажности, освещенности, минерального разнообразия почвы, а также резкие колебания данных параметров. В то же время они крайне восприимчивы к загрязнению среды: при небольшом повышении уровня содержания загрязнителей лишайники прекращают расти на этой территории. Все это делает лишайники перспективным объектом для проведения биоиндикации окружающей среды.

Проводились сборы *Hypogymnia physodes* в Спировском районе Тверской области и г. Твери. По результатам сборов и дальнейшему их анализу планируется сделать выводы о степени загрязнённости территорий и влиянии загрязненности на наличие разных видов хлорофилла в фитобионте лишайника.

**Спировский район.** Наибольшее количество *Hypogymnia physodes* было обнаружено на садовом участке пгт Спирово, вдоль дороги с довольно низкой транспортной загруженностью, в Матвеево и её окрестностях. Наименьшее содержание *Hypogymnia physodes* наблюдалось около действующего завода, возле лесополосы железной дороги и около бывшего завода, возле дороги со средней транспортной загруженностью.

**Г.Тверь.** Наибольшее количество *Hypogymnia physodes* оказалось в Берёзовой, Бобачёвской и Первомайской рощах. Наименьшее количество возле памятника Салтыкова-Щедрина, сквера ДК Пролетарки, Городского сада, сквера героям Чернобыля и гимназии №6.

Таким образом, в ходе сборов можно отметить наиболее и наименее благоприятное состояние окружающей среды. Так же в природных условиях с наименьшим антропогенным воздействием количество лишайника будет больше.

## БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЛЬНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*LINARIA VULGARIS* MILL.)

Льнянка обыкновенная – *Linaria vulgaris* Mill. (сем. *Plantaginaceae*) - многолетнее травянистое растение высотой 20-60 см (иногда более 90см), широко распространенное на территории России [5]. Растение имеет несколько разнообразных народных названий, такие как: дикий лён, чистик, жабрей, собачки [2]. *L. vulgaris* встречается на территориях, подверженных антропогенному воздействию, чаще всего – это заброшенные сельскохозяйственные угодья, каналы, обочины дорог, места строительства, агроценозы. Растение предпочитает песчаные почвы, а также является весьма чувствительным к влажности и освещению [6]. Несмотря на то, что льнянка обыкновенная считается сорным растением, данный вид имеет большое значение для научной медицины.

Целью данной работы было изучить биологию и экологию льнянки обыкновенной.

Таблица  
Средние биометрические показатели *Linaria vulgaris* Mill.  
на исследуемых территориях

Район исследования	Максатихинский р-н	г. Тверь	Калининский р-н	Рамешковский р-н	
Показатели	Высота стебля (см)	35,77±4,29	34±4,37	40,5±2,121	30±15,556
	Число боковых побегов	4±1,37	5±1,92	10±14,142	3
	Число листьев	118±15,12	101±11,41	247±197,990	83±1,414
	Длина листа (см)	3,81±0,42	3,21±0,27	3,4±1,131	2,95±0,354
	Ширина листа (мм)	3±0,17	2,64±0,15	3	2,5±0,707
	Число соцветий на стебле	3±0,72	3±0,71	8±9,192	1
	Число цветков в соцветии	7±1,18	7±1,35	7	11±2,121
	Диаметр цветка (мм)	4±0,1	3,45±0,16	4	4
	Длина цветка (мм)	14,13±0,58	13,36±0,9	13	15,5±0,707
	Количество плодов	2±1,23	3±2,03	0	0

Исследования проводились летом 2021 года. Морфологические характеристики *L. vulgaris* изучали в естественных условиях обитания вида, в период цветения растений. Для каждого растения нами измерялись следующие параметры: высота стебля, число боковых побегов, число листьев, длина и ширина листа, число соцветий на стебле, число цветков в соцветии, диаметр и длина цветка, а также количество плодов (табл.). За основу были приняты методы, изложенные в отечественной литературе [3]. Выбрали 30 точек, на которых проводились измерения растений: 15 точек, расположенных на территории Максатихинского района, 11 – в г. Твери, а также по 2 в Калининском и Рамешковском районах. Кроме того, произвели анализ надземных частей растений и почвы на химический состав. Для этого было выбрано 6 точек отбора: 5 – на территории Максатихинского района и 1 в пределах г. Твери.

В результате проведенных исследований было выяснено, что наиболее благоприятные местообитания льнянки – это территории, расположенные в Максатихинском и Калининском районах, так как они характеризуются минимальным количеством влаги, достаточным освещением, а также оптимальным диапазоном рН от 6 до 8, что соответствует слабокислым, нейтральным и слабощелочным почвам. В данных районах наблюдаются наилучшие биометрические показатели. Химический анализ показал, что растения имеют богатый набор макро- и микроэлементов, основные из которых Ca, K, Mg, Na, Al, B, Fe, Mn, Zn. Также в ходе АЭС-ИСП анализа в почвенных пробах был выявлен 21 элемент (As, Al, Ba, Ca, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Zn, Na, Ni, Pb, Sr, Ti, V). Среди них были отмечены макроэлементы (Ca, K, Mg, Na), микроэлементы (Al, Ba, Cu, Fe, Li, Mn, Mo, Zn), а также тяжелые металлы (ТМ) и металлоиды (As, Cd, Co, Cr, Ni, Pb, Sr, Ti, V) [1], [4]. Стоит заметить, что содержание тяжелых металлов в почве, за исключением мышьяка (1,255 ОДК), не превышает ПДК/ОДК.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Голубкина Н.А., Лапченко В.В., Лапченко Е.В., Науменко Т.С., Крайнюк Е.С., Багрикова Н.С. Фоновые уровни накопления тяжелых металлов, макро- и микроэлементов некоторыми видами лишайников на особо охраняемых природных территория Южного и Юго-Восточного побережья Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2019. №130. С. 26–35.
2. Никифоров Ю.В. Алтайские травы-целители. Горно-Алтайск: Юч-Сумер – Белуха, 1992. 205 с.
3. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высш. школа, 1962. 378 с.

4. Солодухина А.А., Брежнева Т.А., Сливкин А.И. Сравнительное исследование элементного состава листьев плюща обыкновенного различных ареалов произрастания // Вестник ВГУ, серия: химия. биология. фармация. 2020. №2. С. 78–83.
5. Флора СССР / Сост. А.Г. Борисова, И.Т. Васильченко, А.И. Введенский и др.; Ред. Б.К. Шишкин и Е.Г. Бобров. Т. 22. М.; Л.: Изд. Академии наук СССР, 1995. 862 с.
6. *Lehnhoff E.A.* Invasiveness of yellow toadflax (*Linaria vulgaris*) resulting from disturbance and environmental conditions. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in ecology and environmental sciences. Montana: Montana State University, 2008.

## 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. (Уланова, 2017)

Насекомые повреждают лесные насаждения на разных этапах своей жизни, но лучшим методом 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. (Ильинский, 1962)

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. (Падий, 1979)

Повреждения, наносимые насекомым в процессе жизнедеятельности насекомого 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. (Гусев, 1951).

Согласно наблюдениям специалистов и нашим личным наблюдениям в Московской области в Клинском лесничестве под влиянием повреждений, нанесенных короедом-типографом в 2010-2011 годах, погибло 1450 га еловых насаждений. Наибольший ущерб получили приспевающие и спелые ельники с полнотой 0,6-0,8, с долей ели в составе около 6, находящиеся в условиях влажных сложных суборей. (Малахова, 2012)

Таким образом 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, так же заселяют здоровые деревья, что при сильном уровне повреждения приводит к угнетению, ослаблению и даже гибели древостоя.

Подобная ситуация произошла на территории Клинского района, Октябрьского лесничества в 2010-2013 годах.

Клинский район находится на севере Подмосковья, на его территории преобладают ельники и сосняки сложные широколиственные. Климат умеренно континентальный.



Рис. 1. Клинский район на карте Подмосковья:  
[https://www.bankgorodov.ru/public/maps/r\\_1033.gif](https://www.bankgorodov.ru/public/maps/r_1033.gif)

Участок, на котором проводились исследовательские работы, находится в Октябрьском участковом лесничестве, выдел 20, квартал 39. В 2013 году на нем была проведена сплошная санитарная рубка, в результате заражения находившегося там перестойного чистого елового искусственного насаждения 1905 года посадки.

На месте вырубки в сентябре 2014 года была проведена благотворительная акция «Посади свое дерево», в которой приняли участие жители города Клин и близлежащих населений. Был засажен участок площадью 12,0 га, в качестве главной породы была выбрана сосна, тип смешения при посадке ССЕ. В 2015 году приживаемость составила 71%, а в 2017 64,5%, в результате чего было проведено дополнение сосновой культурой до показателя 90%.

На момент сбора материала, в полевой сезон 2021-2022 года, предполагался перевод участка в сомкнутые лесные культуры. Однако, из-за низкого количества прижившихся на участке деревьев (около 1000 шт/га),

произвести перевод было невозможно. Лесовосстановление с 2017 года без агроухода прошло естественным путем: березой, осиной и единичными экземплярами дуба и ели. Таким образом состав древостоя на участке с 10Е+Ос+С в 1999 году изменился на 5Б3Ос2С+Е в 2019 году, согласно таксационным описаниям.



Рис. 2. Модельный участок (фото автора, 07.09.2021 г.).



Рис. 3 Древостой, в котором заметны погибшие, пораженные деревья (фото автора, 07.09.2021 г.)

Также, стоит отметить, что на соседних участках, которые не затронула сплошная санитарная рубка 2013 года, с составом 10Е+Ос+С 1905 года посадки, на данный момент отмечается поражение короедом-

типографом и другими сопутствующими вредителями на ослабленных деревьях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гусев В.И., Римский-Корсаков М.Н.* Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР. М.: Гослесбумизат, 1951.
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. Проект организации и ведения лесного хозяйства клинского лесхоза московского управления лесами 1999 г., таксационное описание Октябрьского лесничества.
6. Таксационное описание 2019 г., Октябрьского участкового лесничества Клинского лесничества Московской области.
7. *Уланова Н.Г.* Гибель ели в результате энтомоинвазии: катастрофа, климатический тренд, сукцессия или динамические изменения. 2017. С. 122 –127
8. Шнуровая книга Октябрьского участкового лесничества Клинского лесничества Московской области

## Секция зоологии

А.С. ВОЛКОВА, А.А. ЕМЕЛЬЯНОВА  
Научный руководитель — А.А. Емельянова

### **ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА РУКОКРЫЛЫХ В ПЕРИОД РОЕНИЯ ВБЛИЗИ МЕСТ ЗИМОВОК В СТАРИЦКОМ РАЙОНЕ**

Отряд рукокрылые (*Chiroptera*) в Тверской области представлен 10 видами, которые относятся к 6 родам, из них 7 видов являются оседлыми [1]. С конца прошлого века известны зимовки рукокрылых в пещерах Старицкого р-на. В этом же районе наблюдается массовый лёт летучих мышей, называемый роение. Изучение летучих мышей в период роения имеет ряд преимуществ, связанных с тем, что всех отловленных зверьков можно осмотреть, провести морфометрию и кольцевание, что позволяет собрать большое количество информации об экологии и биологии рукокрылых.

Цель работы – рассмотреть динамику видового состава рукокрылых в период роения в окрестностях мест массовых зимовок на примере двух подземелий.

Исследования проводились в Старицком р-не Тверской области с 2018 по 2021 гг. в 2-х каменоломнях. Полевые выезды проводились с начала августа по конец октября. В 2018-2019гг. отловы проводились рядом с каменоломней «Ледяная», в 2020-2021гг. – около каменоломни «Подмётки». Расстояние между штольнями около 6,5 км. Всего было отработано 22 сети-ночи: 13 – в окрестностях штольни «Ледяная» и 9 – в окрестностях «Подметки». Учет начинался за полчаса до захода солнца и заканчивался после периода интенсивного лета рукокрылых, что в районе исследования соответствовало 2-3 часам ночи. Паутинными сетями перегораживались все известные входы, отловленные зверьки определялись, проводилась морфометрия, регистрировались пол, возраст, физиологическое состояние, сбор эктопаразитов и кольцевание. Определение проводилось по полевым определителям [3, 5]. Для регистрации абиотических показателей температуры и влажности использовались термогигрометры: психрометр аспирационный МВ-4М, Tewson NG-FY12 гигрометр-термометр цифровой с выносным датчиком. В ходе обработки данных рассматривался видовой состав рукокрылых, производился расчёт относительного обилия по методике Стрелкова [4].

По результатам отловов в период роения были отмечены семь оседлых видов: *Myotis brandtii*, *M. mystacinus*, *M. dasycneme*, *M. daubentonii*, *M.*

*nattereri*, *Plecotus auritus* и *Eptesicus nilssonii*. Как у каменоломни «Ледяная», так и у штольни «Подмётки» были отмечены все семь видов.

Всего было отловлено 798 зверьков. Из них 466 у каменоломни «Ледяная» и 332 у «Подмётки». В среднем за одну сете-ночь рядом с «Ледяной» отлавливалось 35 особей, а у «Подмётки» 37 зверьков.

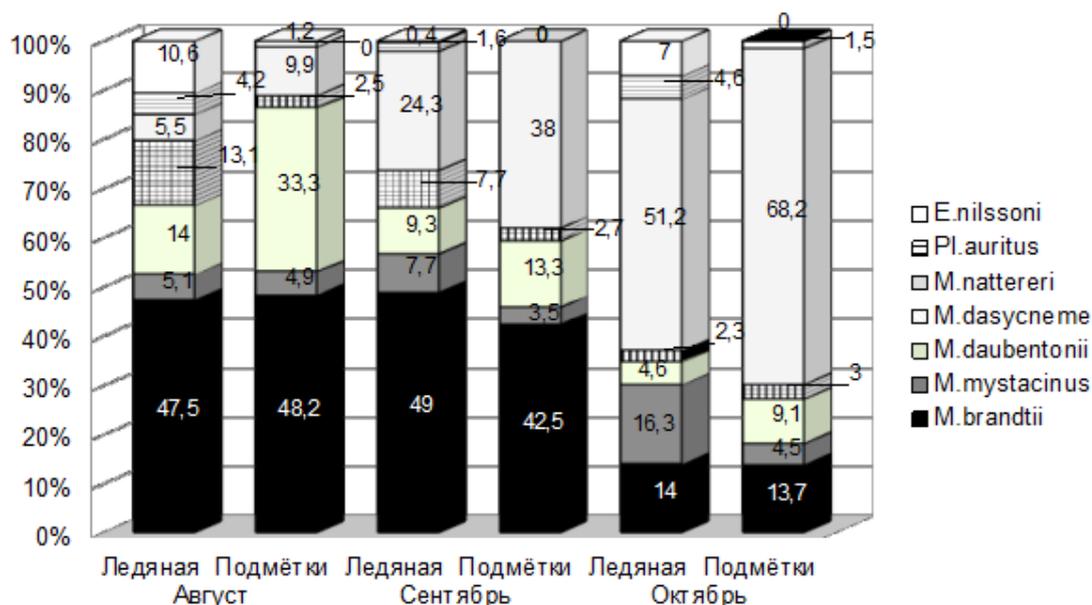


Рис. 1. Динамика относительного обилия видов рукокрылых в период роения по месяцам на примере каменоломен «Ледяная» и «Подмётки»(%)

В отловах вблизи исследуемых каменоломен в августе и сентябре заметно преобладала *M. brandtii*: 47,5% и 49% – «Ледяная» и 48,2% и 42,5% – «Подмётки» соответственно. В октябре относительное обилие этого снижалось до 14% у штольни «Ледяная» и до 13,7% у каменоломни «Подмётки».

*M. mystacinus* была немногочисленна в отловах у обеих каменоломен во все периоды исследования. Наибольшее относительное обилие отмечалось в октябре вблизи штольни «Ледяная» – 16,3%. В августе и сентябре относительное обилие этого вида составляло 5,1% и 7,7% соответственно. В отловах рядом со штольней «Подмётки» доли вида в августе, октябре и сентябре были: 4,9%, 3,5%, 4,5%.

*M. daubentonii* регулярно встречалась у обеих каменоломен. В августе при отлове вблизи штольни «Подмётки» этот вид был субдоминантом с относительным обилием 33,3%. В дальнейшем наблюдалось снижение обилия вида в отловах до 9,1% в октябре. Около подземной полости «Ледяная» ночница водяная была немногочисленна. Наиболее часто *M. daubentonii* отмечалась в августе — 14%; в сентябре и октябре значения показателя относительного обилия составили 9,3%, 4,6% соответственно.

*M. dasycneme* чаще встречалась у каменоломни «Ледяная», где наблюдалось постепенное снижение величин показателей относительного обилия с августа по октябрь: 13,1%, 7,7%, 2,3% соответственно. Вблизи штольни «Подмётки» этот вид отмечался редко и в среднем ежемесячно представлял менее 3 % в отловах. Такое распределение, возможно, связано с тем, что ночница прудовая массово зимует именно в подземной полости «Ледяная», где в октябре начинает обустроиваться на зимовку [2]. На зимовках в штольне «Подмётки» *M. dasycneme* встречается редко.

*M. nattereri* в августе встречалась редко и в отловах составляла 5,5% – рядом с штольной «Ледяная», 9,9% – около каменоломни «Подмётки». В сентябре и октябре относительное обилие данного вида вблизи подземной полости «Ледяная» составляло 24,3% и 51,2% соответственно. У штольни «Подмётки» были получены значения показателя относительного обилия: 38% – в сентябре, 68,2% – в октябре. Начало активного роения ночницы Наттерера отмечалось в сентябре. Значительно больше особей этого вида отмечалось у каменоломни «Подмётки».

*Pl. auritus* встречался возле штольни «Ледяная» в каждом из исследуемых месяцев. В августе и октябре относительное обилие ушана составляло 4,2% и 4,6 % соответственно; в сентябре этот показатель был самым низким – 1,6%. В период роения рядом с каменоломней «Подмётки» бурый ушан был отмечен только в октябре, и его обилие составило 1,5%.

Для кожанка северного (*Ep. nilssonii*) повышение активности в период роения у каменоломни «Ледяная» отмечалось в августе и октябре – относительное обилие 10,6% и 7% соответственно. В сентябре относительное обилие северного кожанка, как и бурого ушана, снизилось до 0,4 %. Вблизи штольни «Подмётки» *Ep. nilssonii* отлавливался только в августе, где его обилие составило 1,2 %. В сентябре и в октябре нами этот вид не отмечался.

Таким образом, в период роения рукокрылых в окрестностях исследуемых каменоломен с августа по сентябрь доминанты были представлены *M. brandtii*, с сентября по октябрь – *M. nattereri*. Значения показателей относительного обилия *M. brandtii*, *M. mystacinus*, *M. dasycneme*, *M. daubentonii* постепенно уменьшались с августа по октябрь. Для *M. nattereri* отмечался значительный рост обилия в отловах с августа по октябрь. Для *Plecotus auritus* и *Eptesicus nilssonii* были зарегистрированы относительно стабильные значения относительного обилия в начале и в конце периодов роения, и снижение их в сентябре месяце.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. 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.

2. *Емельянова А.А.* Морфология, распространение, численность, биология и экология уязвимых видов рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae), обитающих на территории Тверской области / А.А. Емельянова, Е.А. Христенко, А.С. Волкова, А.М. Кулагин // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2020. № 4(60). С. 16–34.
3. *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](http://www.rgo-speleo.ru/biblio/bats.htm)
4. *Стрелков П.П., Ильин В.Ю.* Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья // Тр. ЗИН АН СССР. 1990. Т. 225. С. 42–167.
5. *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>.

## **ПИТАНИЕ КРЯКВЫ ЖЕЛУДЯМИ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ЧЕРТЕ Г. ТВЕРЬ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ**

Ареал кряквы в Европе полностью перекрывает ареал дуба черешчатого. Эта утка приспособилась использовать жёлуди для питания. Такая особенность неоднократно фиксировалась в литературе (В.П. Теплов, 2013; А.В. Бардин, 2014; В.Д. Ильичёв, 1982), но целенаправленно её никто не изучал. В нашем случае исследованию подвергалась вариация кормового поведения городских крякв, связанная с поиском и добычей желудей в зимнее время под снежным покровом, и что особенно интересно, вдалеке от воды.

Наблюдения проводились в посёлке им. Н.К. Крупской в древесно-кустарниковых насаждениях ограниченных с севера Октябрьской железной дорогой, с запада Бурашевским шоссе, с юга улицей Транспортной и с востока небольшим прудом и началом Хлебного ручья, за которым насаждения продолжаются вдоль железной дороги. В пруд вытекают тёплые сточные воды насосной станции ливневой канализации, вследствие чего водоём не замерзает круглогодично. Берега его сильно заилены и богаты фито- и зообентосом, о чём свидетельствуют постоянно пребывающие здесь и фильтрующие в разные дни от 35 до 105 особей крякв и до 7 чирков-свистунков.

В 2021 году наблюдался обильный урожай плодов дуба черешчатого после двух неурожайных лет. В насаждениях желуди остались нетронутыми по ряду причин, и осенью плоды обнаружили кряквы, продолжившие питаться ими даже после установления снежного покрова.

Расстояния от берега пруда до ближайших дубов напрямую составляет от 70 м, а до самых дальних – 300 м. В первый день наблюдения (12 декабря) утки кормились на большей части насаждений, однако, по мере увеличения глубины снежного покрова (12 декабря – 12 см; 18 декабря – 13,5 см; 19 декабря – 21 см; 23 декабря – 25 см; 26 декабря – 26 см), сосредотачивались на небольшом участке в 195 метрах от пруда. Путь до кормового участка птицы преодолевали по-разному: первые птицы передвигались пешком, замыкающие – перелетали. Также кряквы предпочитали полёт пешему ходу в морозные дни.

Общее количество кормящихся одновременно птиц по наблюдениям составляло 25 особей 18 декабря, 8 и 10 особей в разное время 19 декабря. Зависимости от пола не выявлено.

Нами были обнаружены три кормовые площадки крякв, питающихся желудями. Оказавшись на кормовой площадке, птицы сразу начинали

питаться, зондируя снег до грунта. Птица опускала клюв в снег под углом 45°, затем проталкивала его вершину до грунта, быстро двигая головой вправо-влево. Достигнув листовой подстилки, кряква начинала нащупывать под ней жёлуди, часто создавая клювом боковые отверстия вправо и влево. Иногда утка, отталкиваясь ногами от снега, пыталась протолкнуть себя ещё глубже. Найдя плод, птица хватала его кончиком клюва, вынимала голову из получившейся лунки и начинала заглатывать. Для этого кряква продвигала жёлудь ближе к глотке и мощными кивками взад-вперёд вталкивала его внутрь, часто не с первой попытки. Предположительно, кряква ослюняла или деформировала кожуру жёлудя, но подтвердить это без вскрытия зоба не удастся. После удачного зондирования лунка ещё раз проверялась птицей или её сородичем, после неудачного – сразу оставлялась. На площадке следы зондирования находились как одиночно, так и группами по 5, 7, 13 штук.

Утки обследовали и остальные участки насаждений; самые дальние следы присутствия крякв обнаружены в 280 метрах от берега пруда. Во время таких поисков птицы проводили пробные зондирования, отличающиеся глубиной: кряквы опускали в снег только клюв, реже - голову до затылка.

Как именно кряквы определяли местоположение желудей, точно установить не удалось. Мы выдвинули несколько гипотез:

1. Кряквы запоминают расположение дубов, а также запоминают места удачной кормёжки.
2. Утки используют обоняние, чтобы во время пробного зондирования обнаружить скопления желудей.
3. Кряквы помнят, где находятся скопления желудей, с помощью обоняния уточняют их местонахождение и зондируют случайные места, находя и поедая плоды.

Вероятно, есть ещё какие-то механизмы поиска плодов, оставшиеся неизвестными.

Количество съеденных за раз плодов точно подсчитать не удалось, однако к концу кормёжки у уток появлялся заметно отвисший зоб. Обрато к водоёму кряквы всегда перелетали по воздуху, сначала перпендикулярно тропинке сквозь кроны из насаждений, а затем вдоль них до пруда.

Кормёжка крякв зависела от температуры. Так 22 декабря при понижении до - 20°C и 23 декабря до -11°C, следов крякв в насаждениях не обнаружено. 25 декабря при температуре -6°C птицы перелетали до места питания.

Кормёжка крякв не зависела от глубины снега, успешной она была как при 12 см, так и при 26 см. Затруднений перемещения по снежному покрову у крякв также не отмечено при данных глубинах. Тем не менее представляется возможным, что постоянные осадки уплотняли снежный покров и придавливали его к грунту, ускоряя промерзание.

Питание крякв желудями полностью зависело от степени промерзания грунта. В январе, когда он начал промерзать, кряквы не смогли выклевать жёлуди и кормёжка полностью прекратилась.

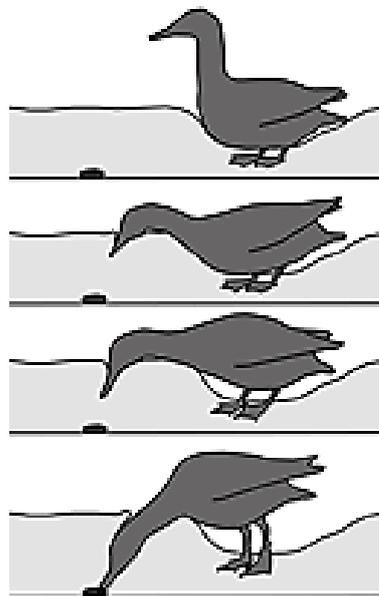


Рис. 1. Техника зондирования снега кряквой при питании желудями

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бардин А. В. Питание кряквы *Anas platyrhynchos* желудями в Санкт-Петербурге // Русский орнитологический журнал. 2014. Т. 23. Экспресс-выпуск 1008: С. 1737–1743.
2. Ильичёв В.Д. Общая орнитология: Учебник для студ. биол. спец. ун-тов / Ильичев В.Д., Карташев Н.Н., Шилов И.А. М.: Высш. школа, 1982. 464 с., ил.
3. Интересные факты о крякве // Военно-охотничье общество. [сайт]. URL: <https://voosoo.ru/2018/08/31/interesnye-fakty-o-kryakve/>
4. Кряковые утки любят питаться ягодами // Охотники.ру [сайт] URL: <https://www.ohotniki.ru/hunting/societys/societys/article/2018/08/21/652011-kryakovyie-utki-lyubyat-pitatsya-yagodami.html>.
5. Слепых А.А. Плодоношение дуба черешчатого (*Quercus robur*) и формовое разнообразие желудей в природных и искусственных дубравах юго-востока Украины // Вісник ОНУ. Біологія. 2017. Т. 22. Вып. 2(41). С. 21.
6. Теплов В.П. О питании кряквы *Anas platyrhynchos* желудями дуба *Quercus robur* // Русский орнитологический журнал. 2013. Т. 22. Экспресс-выпуск 891: 1689-1691.

## ОБ ИЗУЧЕНИИ ЭКТОПАРАЗИТОВ РУКОКРЫЛЫХ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

По видовому обилию рукокрылые уступают только грызунам, отряд включает не менее 1400 видов, это составляет примерно 1/5 всего разнообразия класса [3]. Согласно правилу Эйхлера существует положительная связь между таксономическим богатством хозяев и их паразитов. Следовательно, чем больше видов насчитывает группа хозяев, тем большее количество паразитов на них кормится.

Рукокрылые, обитающие на территории Тверской обл., принадлежат к одному, семейству Гладконосые (*Vespertilionidae*) – обыкновенные летучие мыши или кожановые. На территории Тверской области были достоверно зарегистрированы такие виды как: *Eptesicus nilssonii* (Keyserling, Blasius, 1839)– Кожанок северный, *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845)– Ночница Брандта, *M. mystacinus* (Kuhl, 1817)– Ночница усатая (зимние исследования). *M. dasycneme* (Voie, 1825)– Ночница прудовая, *M. daubentonii* (Kuhl, 1817)– Ночница водяная, *M. nattereri* (Kuhl, 1817) – Ночница Наттерера, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)– Вечерница рыжая, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839)– Нетопырь лесной, *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) – Ушан бурый, *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758)– Кожан двухцветный [1].

Паразитологические исследования организмов способны предоставить обширную и разнообразную информацию, касающуюся видов-хозяев [2]. Кроме того, изучение паразитов часто является малотравматичным для их хозяев, поэтому оно приобретает особенную актуальность в случаях, когда объектом изучения выступает охраняемая группа организмов.

Так называемый очес летучих мышей несколько отличается от стандартной процедуры сбора паразитологического материала, так как обследование рукокрылых следует проводить прижизненно [3]. В период роения отловы рукокрылых осуществлялись при помощи паутинных сетей, пойманных летучих мышей помещали в тканевые мешки, после чего проводилось их обследование. Фиксирование зверька для осмотра на предмет наличия эктопаразитов, производилось таким образом, чтобы летучая мышь в данном положении не испытывала дискомфорта и при этом был доступ к крылу. Для наибольшей эффективности лучшим вариантом является наличие не одного исследователя, а нескольких, для осуществления данных манипуляций. Летучую мышь внимательно осматривали. В основном начинали осмотр с крыловой перепонки, так как большинство гамазовых клещей концентрируется именно там. Встречаемость рассчитывалась как доля зараженных особей (%).

На территории Тверской области исследования фауны эктопаразитов проводились 29 февраля 2020 г. Марией Орловой [4, 5]. Ввиду малой изученности вопроса нами были проведены собственные изыскания. В период с августа по октябрь 2021 г. в старицких каменоломнях: Подметки и Ледяная, нами были собраны эктопаразиты со 133 особей, относящихся к шести видам рукокрылых. Очес эктопаразитов производился большей частью в период роения летучих мышей, сбор эктопаразитов с Бурого ушана - *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) осуществлялся в зимних убежищах. Максимальная встречаемость эктопаразитов (100%) наблюдается у летучих мышей видов: *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817), *M. dasycneme* (Boie, 1825), *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758); менее 100% - *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) (96,2%) и *M. brandtii* (Eversmann, 1845) (81,5%); у *M. nattereri* (Kuhl, 1817) показатель встречаемости эктопаразитов составил 28,6% (рис.1).

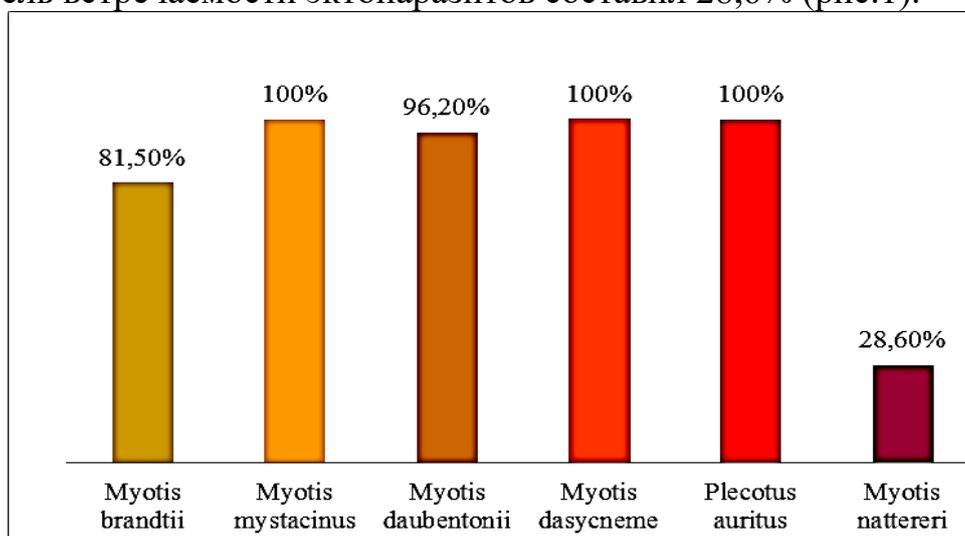


Рис. 1. Встречаемость эктопаразитов на летучих мышах, обитающих на территории Тверской области (Старицкие пещеры)

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Емельянова А.А., Христенко Е.А., Медведев А.Г. Современное состояние изученности рукокрылых в Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. «Биология и экология». 2016. № 3. С. 34–76.
2. Орлова М.В., Орлов О.Л. Охрана паразитических видов животных: проблемы и перспективы // Nature Conservation Research. Заповедная наука 2019. Т. 4(1). С. 1–21.
3. Туунов М.П., Крускоп С.В., Орлова М.В. Рукокрылые Дальнего Востока России и их эктопаразиты. М.: Изд. «Перо», 2021. 191 с.
4. Orlova, Maria V., Pavel B. Klimov, Nina S. Moskvitina, Oleg L. Orlov, Alexander V. Zhigalin, Dmitriy G. Smirnov, Hadzhibek S. Dzhamirzoyev, Vladimir P. Vekhnik, Alexander V. Pavlov, Alla A. Emelyanova & Ekaterina Khristenko. New records of bat flies (Diptera: Nycteribiidae), with an updated checklist of the nycteribiids of Russia // Zootaxa. 2021. Vol. 4927(3). P.410–430.

5. Orlova, M.V., P.B. Klimov, O.L. Orlov, D.G. Smirnov, A.V. Zhigalin, I.V. Budaeva, A.A. Emelyanova & N.V. Anisimov. 2021. A checklist of bat-associated macronyssid mites (Acari: Gamasina: Macronyssidae) of Russia, with new host and geographical records // *Zootaxa*. 2021. Vol. 4974 (3). P. 537–564.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРНИТОФАУНЫ ЛЕСОВ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлены материалы анализа орнитофауны Тверской области в лесах разного типа. Сбор данных проходил с 2010 по 2021 гг. в 10 районах области: Бельском, Бологовском, Калининском, Кувшиновском, Осташковском, Спировском, Старицком, Торжокском, Удомельском, Фировском. В нашем исследовании применялись метод точечных учетов и маршрутный учет птиц [1; 2]. Общая длина учетных маршрутов составила 30 км. Кроме того, было проведено 69 точечных учетов, обследовано 11 Особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Анализ орнитофауны лесов Тверской области показал, что наиболее высокая плотность населения птиц характерна для смешанных лесов (3,40 ос/га), несколько ниже в сосняках (2,98 ос/га) и ельниках (1,96 ос/га). В группу многочисленных видов обычно входит 3 вида, а группа фоновых видов представлена 10–29 видами. При этом именно группа фоновых видов предопределяет численность птиц в лесах разного типа. Так, в смешанном лесу этой группе свойственно наибольшее видовое разнообразие – 29 видов, в сосняках этот показатель – 27 видов, а ельники характеризуются наименьшим разнообразием фоновых видов – 10 видов. Абсолютным доминантом в лесных биотопах Тверской области является зяблик, численность которого колеблется от 1,2 до 0,43 ос/га (суммарная численность в исследованных биотопах до 3,2 ос/га). Кроме того, в группу многочисленных видов в разной комбинации, в зависимости от типа леса, могут входить такие виды, как: пеночка-теньковка, пеночка-трещетка, пеночка-весничка, лесной конек, мухоловка-пеструшка, большая синица.

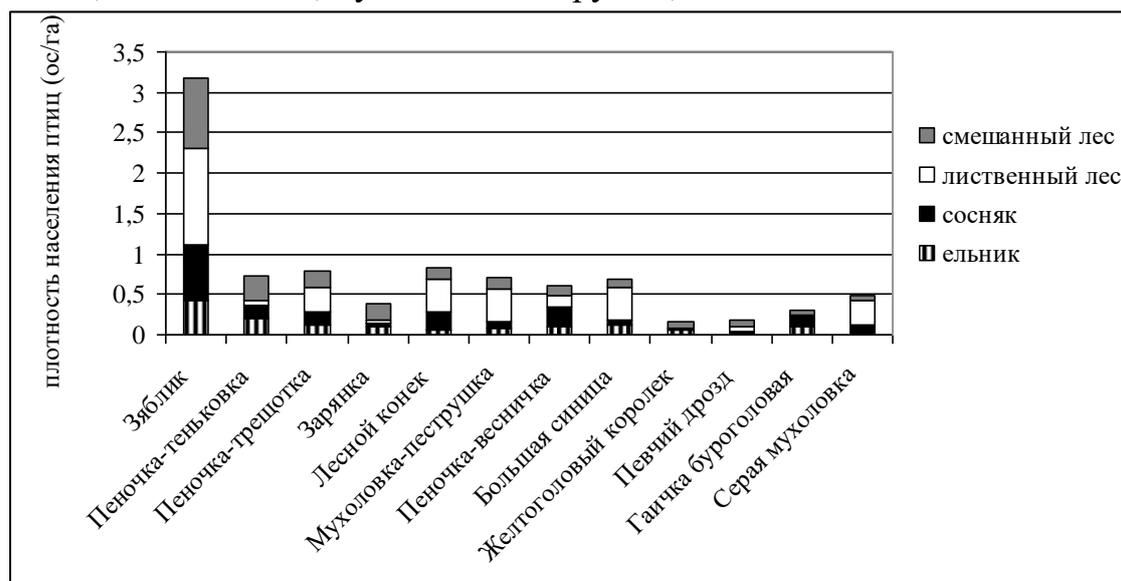


Рис. 1. Плотность населения некоторых фоновых видов птиц лесов Тверской области (ос/га)

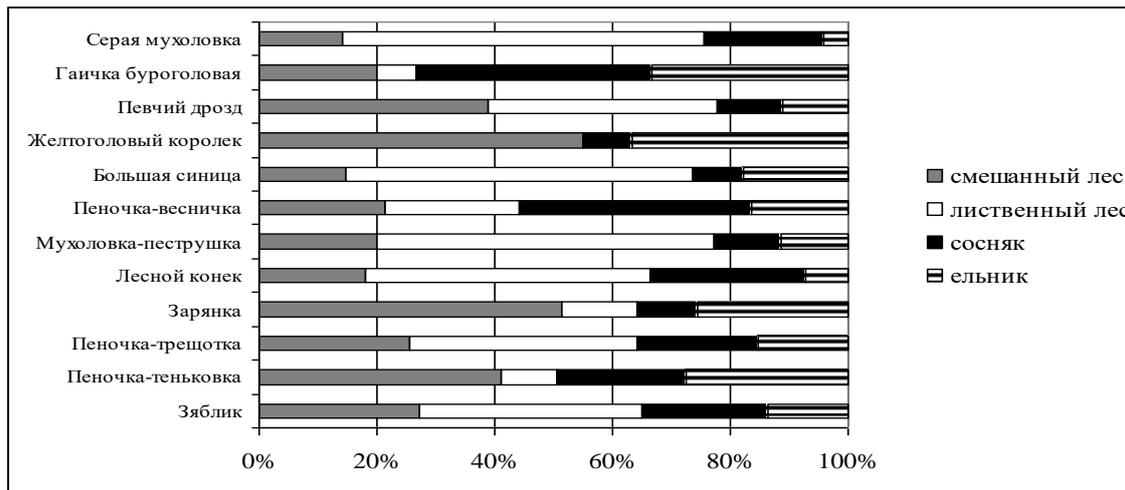


Рис. 2. Специфика местообитаний некоторых фоновых видов птиц лесов Тверской области (ос/га)

Группу фоновых видов, кроме упомянутых, в порядке уменьшения численности, представляют: серая мухоловка зарянка, гаичка буроголовая, певчий дрозд, желтоголовый королек и др. (рис. 1).

Говоря о специфике местообитаний массовых и фоновых видов птиц лесов Тверской области, отметим, что результаты нашего исследования вполне согласуются с литературными сведениями. Зяблик, серая мухоловка, мухоловка-пеструшка, певчий дрозд, большая синица, лесной конек, зарянка, пеночка-трещетка предпочитают светлые лиственные и смешанные леса. К ельникам тяготеют гаичка буроголовая, желтоголовый королек, пеночка-теньковка; к соснякам – пеночка-весничка и гаичка буроголовая (рис. 2).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. М.: Наука, 1953. 502 с.
2. Нумеров А.Д., Климов А.С., Труфанова Е.И. Полевые исследования наземных позвоночных: учеб. пособие. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2010. 301 с.

**ФЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ  
КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA*)  
КАК ИНДИКАТОР МЕТОДОВ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЕМ**

Для борьбы с колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata*) широко применяются инсектициды, однако со временем отмечается развитие резистентности к тем или иным классам химических веществ, что обусловлено отбором особей с соответствующими мутациями и закреплением признака в популяциях.

Таблица 1

Список фенов колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*)

Обозначение фена	Рисунок фена	Обозначение фена	Рисунок фена	Обозначение фена	Рисунок фена
A1		A9		A16	
A2		A10		A17	
A3		A11		A18	
A4		A12		A19	
A5		A13		A20	
A6		A14		A21	
A7		A15		A22	
A8					

В литературных источниках приводятся данные о существовании фенов-маркеров устойчивости колорадского жука к некоторым ядам, отмечается возможность использования феногенетического метода для мониторинга процессов развития резистентности. Актуально применение феногенетического подхода при изучении особенностей популяционной структуры колорадского жука в целях оценки перспективности использования различных признаков окраски покровов, как индикаторов методов борьбы, применяемых в агротехнии.

Сбор материала проходил в двух регионах: Тверская область, Старицкий район и Смоленская область, Дорогобужский район. В Дорогобужском районе Смоленской области основным способом борьбы с вредителем являлся ручной сбор. В Старицком районе Тверской области картофельное поле регулярно обрабатывалось инсектицидами «Инта-вир» и «Децис» – препаратами, относящимися к группе пиретроидов. В ходе исследования было выделено 22 вариации (фена) первого элемента рисунка переднеспинки (табл. 1).

Обнаружены различия популяций колорадского жука из Смоленской и Тверской областей, выражающиеся различиями состава и частот встречаемости

фенов рисунка центрального элемента переднеспинки. Ряд отличий могут трактоваться, как географические.

Оценивая фены в качестве индикаторов мер борьбы с вредителем, можно предположить, что фены, отсутствующие в популяции, обитающей на обрабатываемом инсектицидами поле, маркируют генотипы, неустойчивые к действию пиретроидов – в нашем случае это вариации А5, А6, А7, А10 и А11.

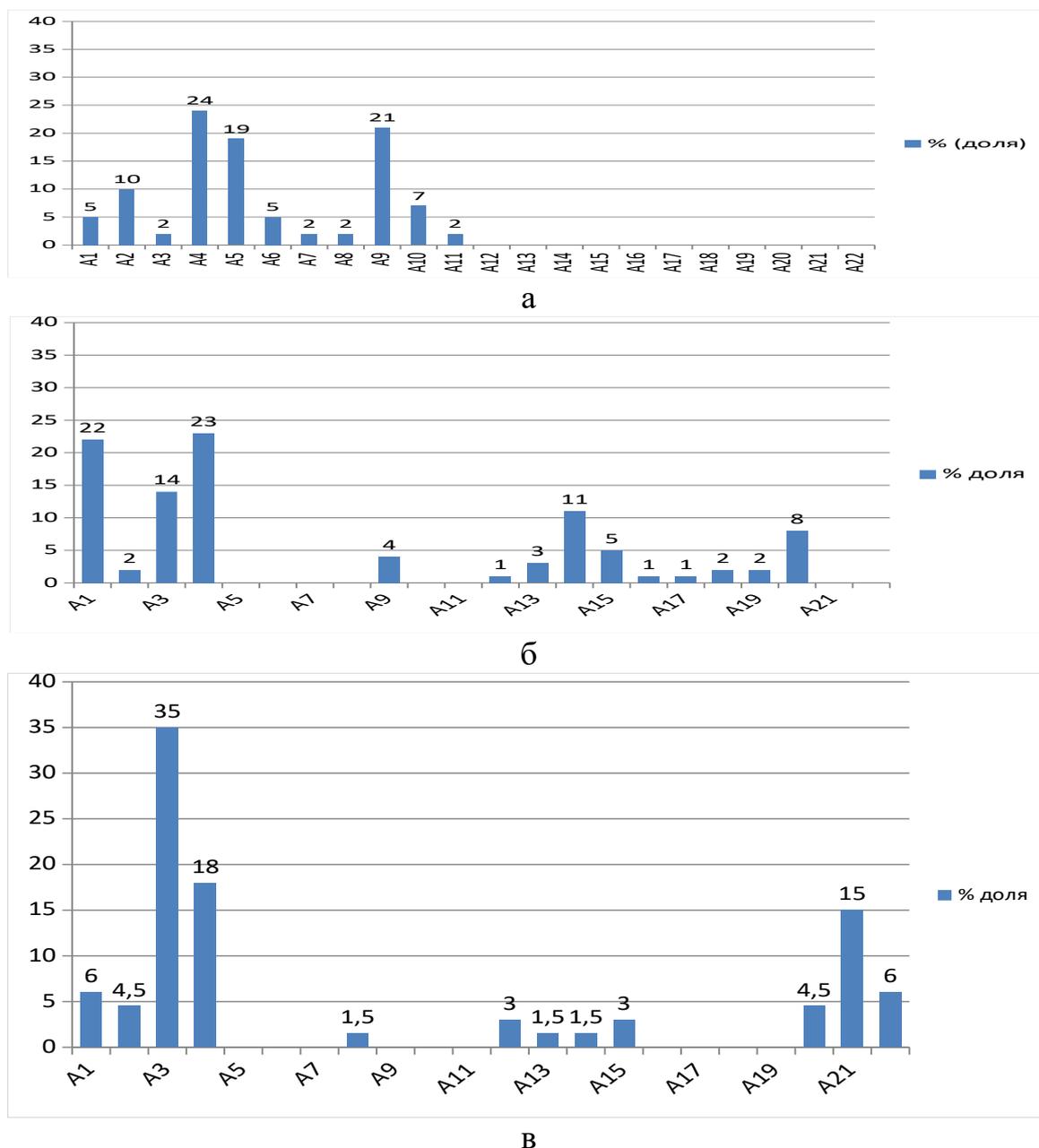
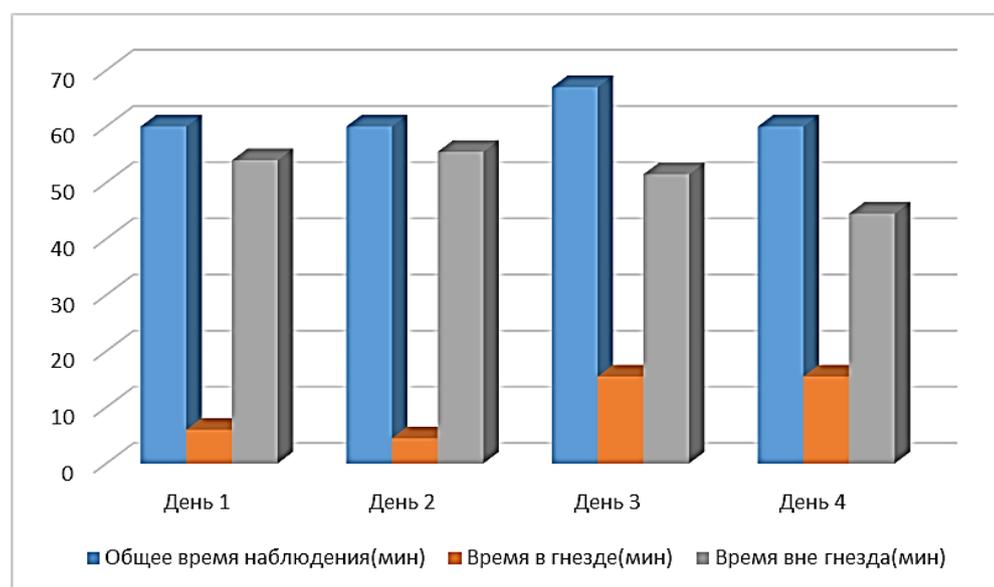


Рис. 1. Частота встречаемости фенов рисунка переднеспинки колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*) из разных географических точек:  
а – Смоленская область, Дорогобужский район, 2021 г.; б – Тверская область, Старицкий район, 2016 г.; в – Тверская область, Старицкий район, 2021 г.

В таком случае, фены A12, A13, A14, A15, A20, неизменно встречающиеся у листоедов на данном поле, могут быть индикаторами резистентности к применяемым препаратам. Так же фоновый для популяции из Тверской области фен A3 может быть индикатором устойчивости к инсектицидам (рис. 1а, б, в). В целом фенотипический метод может применяться в целях мониторинга начальных этапов развития резистентности к пиретроидам и повышения эффективности борьбы с вредителем.

### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОЙ ЛАЗОРЕВКИ (*CYANISTES CAERULEUS*) ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГНЕЗДОВОГО ДУПЛА

Третьего марта 2022 года с южной стороны тополя на высоте 4-5м рядом с биологическим факультетом ТвГУ нами была замечена лазоревка, обустривающая там гнездо. На тот момент величина полости на месте выгнившего сука была порядка 2X2 см. Птица выклёвывала и выщипывала основание сука. Уже к 14-17 числам марта наблюдалось значительное увеличение диаметра летка, а дупло уже вмещало одновременно и самца, и самку.



Наблюдения и сбор материала, который выносила из дупла самка, показали, что древесина строящегося дупла была влажная и трухлявая.

На основании наших наблюдений за поведением устраивающей гнездовое дупло самки были установлены: режим строительства и время отсутствия самки у дупла, количество прилетов к гнезду за период строительства, время потраченное птицей на вынос древесных отходов, общее время нахождения самки и самца в гнезде и вне гнезда, и установлена периодичность строительства в зависимости от времени суток и состояния погоды.

В первый день наблюдений количество прилетов составило 30, во второй – 18, третий – 129, четвертый – 85.

Кроме этого, отмечены поведенческие особенности в отношениях полов гнездовой пары и их реакция на птиц других видов, проходящих мимо людей и на шум транспорта, поведение самца на гнездовой территории, особенности строительства гнезда самкой,

Активное строительство наблюдалось в дни с хорошими погодными условиями, а при сильном ветре, дожде и резких понижениях температуры до минусовых значений прекращалось. Самка выщипывала гнилую древесину у входа в дупло и внутри него, после чего чаще вылетала из дупла на ближайшие ветви деревьев, или иногда, на расстояние более 8-10м и выбрасывала её на землю, иногда предварительно расклёвывая особенно большие кусочки.

Птицы не залетают в дупло сразу при подлёте гнездовому дереву, они садятся на его верхние ветви и постепенно спускаются к дуплу. Вылетают, не очень быстро и осматриваясь. Перед прилетом к гнезду самец поет.

В пределах слышимости данного от наблюдаемого гнезда постоянно пели еще два самца. Наблюдаемые нами особи относятся к ним нейтрально, не проявляли агрессии и не улетали в их направлении. В непосредственной близости от строящегося дупла других лазоревок нами не замечено. Однако по отношению к домовым и полевым воробьям и большим синицам, наши лазоревки проявляли агрессивность и нападали на них с воздуха, пытаясь клюнуть.

Самец во время строительства дупла самкой постоянно находится в пределах видимости и слышимости друг друга и практически не подлетает к дуплу. Но в отсутствие самки не более 1-2 раз подлетает к летку и даже залетает в дупло, но лишь однажды был замечен за расклёвыванием входа в него.

К проходящим людям, проезжающим машинам и пролетающим самолетам, воронам и голубям относятся нейтрально.

А.А. КОРСАКОВА

Научный руководитель – Д.И. Игнатьев

## **ВОЗМОЖНОСТИ РАННЕЙ УЗИ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ**

При исследовании возрастных особенностей изменения функционирования центральной и периферической нервной системы неинвазивная диагностика является значимым методом выявления поражений структур головного мозга. В неонатологии проблема ранней диагностики поражений ЦНС и механизмах их развития – актуальный вопрос, где нейросонография обладает высокой чувствительностью и эффективностью (Зубарева и др., 2000; Клиточенко и др., 2015).

Цель – проанализировать некоторые нарушения структур головного мозга у детей первого года жизни с учетом возрастнo-половой специфики.

Исследования проводилось на базе кабинета УЗИ диагностики медицинского центра «Добрый доктор» (г. Тверь) в период 2020-2021 гг. В ходе работы были проанализированы данные нейросонографического обследования 300 детей, не имеющих противопоказаний к ультразвуковому обследованию. Анализировались параметры желудочковой системы головного мозга в соответствии с общепринятыми рекомендациями (Детская..., 2001; Васильев, Ольхова, 2008) в возрастных группах 1-3, 3-6, 6-9 и 9-12 месяцев.

Проводя анализ состояния желудочковой системы, было показано, что во всех возрастных группах наблюдается увеличение размеров. Максимальные отклонения от значений нормы отмечены по размерам передних рогов и телам боковых желудочков для детей в возрасте 3-6 и 9-12 месяцев ( $p < 0,01$ ). В этих же группах на фоне симметрии боковых желудочков частота встречаемости расширения третьего желудочка выше, чем у детей других возрастов. Минимальные отклонения исследуемых показателей отмечены для детей 1-3 месяцев. Анализ показал, что в пределах всех исследуемых возрастных групп у большинства детей (более 50%) отмечены нарушения ликвородинамики по состоянию межполушарной щели размеру субарахноидального конвексимального пространства. При выявлении нарушений по внешнему типу больший процент отклонений от значений нормы приходится на возраст от 3 до 9 месяцев (МПЩ 69% и 61,3%, СКП 84% и 80,23%, соответственно). В этих группах была выявлена наибольшая частота встречаемости кист в субэпендимальной области (12-20%), единичные случаи отмечены для сосудистых сплетений (не более 10%). С учетом половых особенностей нарушения ликвородинамики по внешнему

типу чаще наблюдаются у мальчиков, как по состоянию межполушарной щели (63,54%), так и ширине субарахноидального конвекситального пространства (80,53%). Исследование структур головного мозга выявило вариацию количественных и качественных параметров боковых желудочков. При этом у мальчиков частота встречаемости увеличения размеров у девочек ниже, чем у мальчиков во всех возрастных группах ( $p < 0,05$ ), что сопровождается увеличением субарахноидального конвекситального пространства ( $p < 0,01$ ).

Анализируя полученные данные, можно отметить, что диапазон нарушений, по которым наблюдаются изменения структур головного мозга, весьма широк. Наиболее часто встречающиеся нарушениями являются именно ликвородинамические, на долю которых приходится примерно до 70% случаев. Второе место занимают отечные состояния (около 30%), на третьем месте – кисты различной локализации (до 25%) (Vertinsky, Barnes, 2007).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Васильев А.Ю., Ольхова Е.Б. Ультразвуковая диагностика в детской практике. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 160 с.
2. Детская ультразвуковая диагностика / под общ. ред. М.И. Пыкова, К.В. Ватолина. М.: Видар, 2001. 680 с.
3. Зубарева Е.А., Зубарев А.Р., Патрушева Е.Н. Нейросонография: итоги и перспективы развития // Ультразвуковая диагностика. 2000. № 2. С. 99–112.
4. Клиточенко Г.В., Тонконоженко Н.Л., Малюжинская Н.В., Кривоножкина П.С. Развитие головного мозга у детей и факторы риска. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2015. 260 с.
5. Vertinsky A.T., Barnes P.D. Macrocephaly, increased intracranial pressure, and hydrocephalus in the infant and young child // Top Magn. Reason. Imaging. 2007. Vol. 18(1). P. 31–51.

## ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КЛИНИЧЕСКОГО И БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МОЧИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ КОШКИ ДОМАШНЕЙ

С давних времён кошки живут с человеком, со временем эта тенденция только возрастает, и любому хозяину хочется, чтобы его животное было здорово. Заболевания почек и мочевыводящих путей являются очень частыми проблемами волнующими как самих животных, так и хозяев. По данным ветеринарной статистики 33% от незаразной патологии приходится именно на заболевания мочеполовой системы.

Целью нашей работы было изучить особенности клинического и биохимического анализа мочи при заболеваниях мочеполовой системы кошки домашней.

За время проведения работы было исследовано 150 результатов клинического и биохимического анализа мочи кошки домашней. Экспериментальная часть работы проводилась на базе независимой ветеринарной лаборатории экспертного класса «VetLabTver».

Для получения биохимических результатов использовалась методика применения тест-полосок, а для получения клинических результатов использовался метод микроскопии осадка.

Исследуемые животные были разделены на 3 возрастные группы: от 0 до 2 лет (25 особей), от 3 до 10 лет (88 особей), больше 11 лет (15 особей) (*Internation CatCare*). В ходе изучения результатов клинического анализа мочи было выявлено, что количество эритроцитов ( $71,00 \pm 14,31$  кл в п/з) достоверно выше ( $P < 0,05$ ) в первой возрастной группе, чем во второй ( $35,86 \pm 6,19$  кл в п/з) и третьей ( $21,67 \pm 11,22$  кл в п/з). Во всех трёх группах значение выходит за пределы нормы.

Количество лейкоцитов ( $4,56 \pm 0,93$  кл в п/з) ниже ( $P < 0,05$ ) в первой возрастной группе, чем во второй ( $11,05 \pm 2,55$  кл в п/з). Значение выходит за пределы нормальных во второй возрастной группе.

Значение относительной плотности ( $1,03 \pm 0,004$  г/см<sup>3</sup>) в третьей возрастной группе достоверно ниже ( $P < 0,01$ ), чем в первой ( $1,05 \pm 0,003$  г/см<sup>3</sup>) и второй ( $1,05 \pm 0,002$  г/см<sup>3</sup>). Все значения не превышают норму.

Количество солей ( $0,80 \pm 0,26$  ед в п/з) в третьей группе ниже ( $P < 0,05$ ), чем в первой ( $1,72 \pm 0,26$  ед в п/з) и второй ( $1,60 \pm 0,14$  ед в п/з). Все значения не являются нормой.

Количество слизи ( $0,67 \pm 0,25$  в п/з) достоверно ниже ( $P < 0,01$ ) в третьей возрастной группе, чем во второй ( $1,66 \pm 0,14$  в п/з). Оба значения превышают норму.

Количество солей ( $1,60 \pm 0,14$  ед в п/з) во второй группе выше ( $P < 0,01$ ), чем в третьей ( $1,72 \pm 0,26$  ед в п/з) и второй ( $0,80 \pm 0,26$  ед в п/з). Все значения не являются нормой.

Исследуемые особи были разделены на 3 группы: животные с предположительно мочекаменной болезнью (48 особей), животные с предположительно воспалительными заболеваниями мочевыводящих путей (58 особей), животные, имеющие прочие заболевания (44 особи). К прочим заболеваниям относятся рак мочевыводящих путей, травмы мочевыводящих путей, обменные нарушения на фоне дефектов питания, врожденные аномалии мочеполовой системы. Были получены следующие результаты:

Значение относительной плотности ( $1,06 \pm 0,003$  г/см<sup>3</sup>) достоверно выше ( $P < 0,01$ ) в группе особей с подозрением на мочекаменную болезнь, чем при воспалении мочевыводящих путей ( $1,04 \pm 0,002$  г/см<sup>3</sup>). Оба значения находятся в пределах нормы.

Значение реакции рН ( $7,05 \pm 0,11$ ) достоверно выше ( $P < 0,05$ ) в группе особей, где предполагается развитие мочекаменной болезни, а не воспаления мочевыводящих путей ( $6,76 \pm 0,08$ ). Оба значения являются нормой.

Количество лейкоцитов ( $7,71 \pm 3,13$  кл в п/з) достоверно ниже ( $P < 0,05$ ) в группе особей с возможной мочекаменной болезнью, чем в группе особей с подозрением на воспаление мочевыводящих путей ( $17,95 \pm 3,88$  кл в п/з). Оба значения превышают норму.

Количество солей ( $2,38 \pm 0,17$  ед в п/з) достоверно выше ( $P < 0,01$ ) в группе особей, где предполагается развитие мочекаменной болезни, а не воспаления мочевыводящих путей ( $1,33 \pm 0,17$  ед в п/з). Оба значения нормой не являются.

Количество бактерий ( $1,04 \pm 0,13$  ед в п/з) достоверно выше ( $P < 0,01$ ) в группе особей с возможной мочекаменной болезнью, чем в группе особей с подозрением на воспаление мочевыводящих путей ( $2,41 \pm 0,16$  ед в п/з). Оба значения превышают норму.

Было выявлено, что частота возникновения мочекаменной болезни у самцов достоверно ( $P < 0,05$ ) выше, чем у самок.

Было выявлено, что частота возникновения воспалительных заболеваний мочевыводящих путей у самок достоверно ( $P < 0,05$ ) выше, чем у самцов.

А.М. БАГОМЕДОВА  
Научный руководитель – М.Н. Петушков

## ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИРЕОИДНОГО СТАТУСА НАСЕЛЕНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

В последние годы заболевания щитовидной железы являются одними из самых распространенных в мире. Среди болезней эндокринной системы они занимают второе место после сахарного диабета. Распространённость в РФ болезней щитовидной железы в 2021 году составила от 10% до 30% взрослого населения в мире. Причин увеличения количества людей с выявленными нарушениями в работе щитовидной железы достаточно: ухудшение экологической обстановки, снижение иммунной защиты человеческого организма, недостаток йода, отсутствие плановой медицинской профилактики, несбалансированное питание, стресс как провоцирующий фактор.

Целью нашей работы было выявить особенности тиреоидного статуса населения Тверской области.

За время проведения работы было исследовано 29670 полученных анализов крови пациентов, из них – 4498 мужчины и – 25172 женщины. Экспериментальная часть работы проводилась на базе Центра специализированных видов медицинской помощи им. В.П.Аваева».

Анализировались следующие показатели: ТТГ, Т4 свободный, Т3 свободный, Т3 общий, АТ к ТПО.

Для диагностики гормонов ЩЖ использовали иммунохимический анализатор cobas e. ECLIA.

Исследуемые пациенты были разделены на 5 возрастных групп: от 0 до 17 лет (3329), от 17 до 30 лет (2286 человек), от 30 до 55 лет (15 особей), от 55 до 80 и старше 80 лет. В ходе изучения результатов анализа крови было выявлено, что количество гормона ТТГ ( $4,72 \pm 0,4$  мкМЕ/мл) достоверно выше в первой возрастной группе, чем во второй ( $3,46 \pm 0,66$  мкМЕ/мл) и третьей ( $4,1 \pm 0,12$  мкМЕ/мл), но ниже, чем в 4 группе ( $5,95 \pm 0,15$  мкМЕ/мл) и в пятой ( $6,42 \pm 0,17$  мкМЕ/мл). В четырёх группах значение выходит за пределы нормы,

Количество Т3 ( $3,78 \pm 0,92$  пмоль/л) выше в первой возрастной группе, чем во второй ( $2,57 \pm 0,11$  пмоль/л), в третьей группе ( $2,41 \pm 0,04$  пмоль/л), четвёртой ( $2,29 \pm 0,04$  пмоль/л) и пятой ( $2,22 \pm 0,10$  пмоль/л). Значение выходит за пределы нормальных во всех возрастных группах.

Значение FT4 ( $22,85 \pm 0,27$  пмоль/л) в третьей возрастной группе достоверно выше, чем в первой ( $20,87 \pm 0,34$  пмоль/л) и второй ( $21,21 \pm 0,34$  пмоль/л), но ниже, чем в четвёртой ( $26,25 \pm 0,26$  пмоль/л) и пятой ( $28,42 \pm$

0,41 пмоль/л). Значения в четвертой и пятой возрастной группе не являются нормой.

Количество FT3 ( $6,99 \pm 0,14$  пмоль/л) в третьей группе ниже, чем в первой ( $7,98 \pm 0,32$  пмоль/л) и второй ( $7,04 \pm 0,3$  пмоль/л), но выше, чем в четвертой ( $6,95 \pm 0,15$  пмоль/л) и в пятой ( $6,64 \pm 0,28$  пмоль/л). Все значения являются нормой.

Количество АТ к ТПО ( $75,25 \pm 0,14$  МЕ/мл) во второй группе ниже, чем в третьей ( $111,71 \pm 7,71$  МЕ/мл), первой ( $77,77 \pm 12,39$  МЕ/мл) и четвертой ( $151,7 \pm 13,47$  МЕ/мл). Самый высокий показатель в пятой категории ( $166,19 \pm 29,55$  МЕ/мл). Все значения не являются нормой.

Также осуществлялся анализ состояния параметров гормонального статуса в зависимости от сезона года. Уровень ТТГ в крови превышает верхнюю границу нормальных колебаний ( $5,16 \pm 0,14$  мкМЕ/мл). В осенний ( $5,57 \pm 1,12$  мкМЕ/мл) и весенний ( $5,6 \pm 1,17$  мкМЕ/мл) период значения ТТГ также повышены. Летом уровень, исследуемого гормона приближен к норме ( $4,93 \pm 0,2$  мкМЕ/мл).

Гормон FT3 находится в пределах референсных значений: зимой ( $7,16 \pm 0,19$  пмоль/л), осенью ( $5,78 \pm 2,66$ ), летом ( $6,9 \pm 1,17$  пмоль/л) и Весной ( $6,72 \pm 0,16$  пмоль/л).

Концентрация FT4 в крови на протяжении всех периодов стабильна и не выходит за пределы нормальных значений. Самое низкое содержание гормона наблюдается осенью ( $22,61 \pm 0,85$  пмоль/л). Зимой ( $24,55 \pm 0,3$  пмоль/л), летом ( $24,31 \pm 0,32$  пмоль/л) и весной ( $24,86 \pm 0,29$  пмоль/л) значение FT4 примерно одинаково.

Зимой ( $2,42 \pm 0,06$  пмоль/л), летом ( $2,42 \pm 0,06$  пмоль/л) и весной ( $2,3 \pm 0,05$  пмоль/л) гормон Т3 находится в норме, осенью уровень Т3 ( $5,78 \pm 2,66$  пмоль/л) в крови увеличен.

Исследуемые, у которых результат ТТГ не вошёл в референсный диапазон, были разделены на 4 группы: пациенты с предположительно субклиническим гипотиреозом (530 чел.), пациенты с предположительно манифестным гипотиреозом (33 чел.), пациенты с субклиническим тиреотоксикозом (95 чел.) и манифестным тиреотоксикозом (76 чел.). Были получены следующие результаты:

Было выявлено, что частота возникновения манифестного гипотиреоза у женщин (85%) выше, чем у мужчин (15%).

Субклинический гипотиреоз также преобладает у женщин (80%), чем у мужчин (20%).

Манифестный тиреотоксикоз встречается чаще у женщин (75%), чем у мужчин (25%).

Субклинический тиреотоксикоз у мужского пола (19%) встречается редко в отличие от женского пола (81%).

## **АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ КАК МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ТИПА СПОРТСМЕНА**

Известно, что успех спортивной деятельности человека на 70–75 % лимитируется генетическим и физиологическими особенностями организма человека и лишь 25–30% спортивного успеха дают продолжительные физические и нервно-психические нагрузки в ходе тренировочного и педагогического процесса, а также средовые факторы [2].

Научными исследованиями доказано, что всех спортсменов можно условно разделить на три биологических типа: гиперсенсор, гипосенсор, мезосенсор. Гиперсенсор (спринтер) обладает высокими скоростно-силовыми качествами, не отличается высокой работоспособностью, характеризуется преобладанием коротких мышечных волокон. Гипосенсор (стайер) характеризуется высокой работоспособностью, выносливостью, преобладанием длинных мышечных волокон. Мезосенсор (микст), обладает качествами спринтера и стайера, но с небольшим преобладание одного из типов, например микст-спринтер и микст-стайер [6].

Прогностическая дифференцировка на биологические типы (гиперсенсор, гипосенсор, мезосенсор) спортсменов, а также отбор спортсменов и спортивная ориентация актуальны всегда, данный вопрос решается на ранних стадиях посредством анализа генетических маркеров физических качеств. Для спортивных успехов в различных видах спорта необходимо проявление различных качеств: быстрота, сила и выносливость. Согласно обнаруженным эффектам полиморфизмов генов, выделяют аллели, ассоциирующиеся с развитием и проявлением выносливости или быстроты и силы. Спортивная генетика является частным случаем молекулярных методов, способным с высокой точностью определить тип спортсмена. Устоявшиеся методы определения биологического типа спортсмена (антропометрия, педагогическое тестирование и наблюдение, психологическое и психофизиологическое тестирование, физиологическое тестирование) уступают в точности молекулярным методам. Главным преимуществом молекулярно-генетического метода выявления наследственной предрасположенности человека к двигательной деятельности является высокая информативность при оценке потенциала развития физических качеств и возможность осуществления ранней диагностики [1].

Исследование проводилось на базе генетической лаборатории «Medical Genomics». В исследование принимали участие 9 мужчин, в возрасте 20–24

лет, профессионально занимающиеся циклическими видами спорта. Среди испытуемых трое имеют 1 взрослый разряд и шесть человек имеют звание мастер спорта. Взятие ДНК материала производилось из буккального эпителия. ДНК-тестирование проводилось по 15 полиморфизмам ассоциированных со спортом. Генетическое тестирование делалось экспресс-методом выделения ДНК, а то есть ДНК не подвергалось тщательной очистке.

Принцип методики заключается в SNP-экспресс-SHOT, который является комплексом реагентов для выявления мутаций (полиморфизмов). В реакционной смеси находятся праймеры, необходимые для амплификации участка, содержащего полиморфизм, и два аллель-специфических гидролизных зонда, содержащих полиморфный сайт. Зонд, содержащий полиморфизм «Аллель 1», мечен флуорофором HEX, «Аллель 2» – флуорофором FAM. Дискриминация аллелей осуществляется за счет различной эффективности разрушения Taq-полимеразой полностью и неполностью комплементарного зонда.

Испытуемым была предложено пройти анкетирование с целью сбора и обработки необходимых данных об уровне спортивной успешности и определения характера нагрузок. Оценивание спортивной успешности проводилось по методике Родионова В.А. «Экспертная оценка успешности спортивной деятельности» (ЭОУсд). По результатам анкетирования произведена объективная (Оу), субъективная (Су) и латентная оценка (Лу) по лучшему результату за спортивную карьеру. Максимальное значение ЭОУсд = 10 [5].

$$\text{ЭОУ}_{\text{сд}} = \frac{\frac{Oy}{9} + \frac{Cy}{15} + Ly}{3}$$

В современном представлении молекулярной генетики спорта, считается, что индивидуальные различия в степени развития тех или иных физических и психических качеств человека во многом обусловлены ДНК-полиморфизмами, которых насчитывается не менее 12 миллионов. Для определения биологического типа спортсмена достаточно 15 наиболее значимых, ассоциированных со спортом, полиморфизмов, которые представлены в таблице 1.

Для определения биологического типа результаты генетического тестирования каждого спортсмена (табл. 2) оценивались в баллах по таблице 1. Затем по сумме полученных баллов определялся биологический тип спортсмена (табл. 3).

Таблица 1

## Генетические маркеры, ассоциированные с физическими качествами

№	Ген	Гомозиготный генотип	Гетерозиготный генотип	Оценка (в баллах)
1	ACE	II – связан с большей активностью медленносокращающихся мышечных волокон DD – связан с большей активностью быстросокращающихся мышечных волокон	ID – может быть связан с эффективным выполнением работы в смешанном анаэробно-аэробном режиме	II – 3 ID – 2 DD – 1
2	ACTN3	CC – стабилизация сократительного аппарата быстрых мышечных волокон TT – белок отсутствует	CT – позволяет выполнять нагрузки различного характера, но требуется соблюдение соответствующего режима тренировок и интервалов отдыха	TT – 3 CT – 0 CC – 1
3	AMPD1	CC – повышенная утомляемость при физических нагрузках аэробного характера TT – эффективный ресинтез АТФ при выполнении аэробных нагрузок	CT –	TT – 3 CT – 2 CC – 1
4	CNTF	GG – высокая адаптация к силовым нагрузкам AA – синтезируется нефункциональный белок	GA – синтезируется нефункциональный белок, ассоциирован с более низкими показателями мышечной силы нежели GG, но выше нежели AA	AA – 3 GA – 2 GG – 1
5	IL15RA	TT – значения мышечной силы у носителей такого варианта более низкие GG – предрасположены к	GT – предрасположены к скоростно-силовым и силовым нагрузкам	TT – 3 GG – 1 GT – 1

		скоростно-силовым и силовым нагрузкам		
6	L3MBT L4	ТТ – выраженные силовые показатели GG – менее выраженные силовые показатели, чем у ТТ	GT – менее выраженные силовые показатели, чем у ТТ	GT – 3 GG – 1 ТТ – 1
7	PPARA	GG – ассоциированы с повышенным содержанием медленных мышечных волокон CC – предрасполагает к развитию скоростно-силовых качеств	GC – предрасполагает к развитию скоростно-силовых качеств за счет более выраженного гликолитического/анаэробного способа получения энергии	GG – 3 GC – 1 CC – 1
8	PPARG C1A	GG – наилучшие результаты в снижении лишнего веса AA – предрасполагают к развитию скоростно-силовых качеств за счет более выраженного гликолитического (анаэробного) способа получения энергии	GA – предрасполагают к развитию скоростно-силовых качеств за счет более выраженного гликолитического (анаэробного) способа получения энергии	GG – 3 GA – 1 AA – 1
9	UCP2	CC – низкая энергетическая эффективность метаболических процессов ТТ - характерна более высокая энергетическая эффективность метаболических процессов	СТ – низкая энергетическая эффективность метаболических процессов	СТ – 3 CC – 3 ТТ – 1
10	PPARG	CC – GG – ассоциированы с повышенной чувствительностью к инсулину	CG – ассоциированы с повышенной чувствительностью к инсулину	GG – 1 GC – 1 CC – 0
11	MTHFR	CC – ТТ – большая степень гипертрофии мышечных волокон	СТ – большая степень гипертрофии мышечных волокон	СТ – 1 ТТ – 1 CC – 0

		ВОЛОКОН		
12	HIF1A	CC – более эффективное аэробное энергообеспечение TT – более эффективное анаэробное энергообеспечение	CT – более эффективное анаэробное энергообеспечение	CC – 3 CT – 1 TT – 1
13	ADRB2 (rs1042714)	CC – CG – ассоциированы с повышенной гликолитическими характеристиками мышечных волокон	GG – ассоциированы с повышенной гликолитическими характеристиками мышечных волокон	GG – 1 CG – 1 CC – 0
14	ADRB2 (rs1042713)	AA – ассоциирован с повышенным уровнем экспрессии рецептора, повышенной чувствительностью к бета-агонистам и антагонистам GG –	AG – ассоциирован с повышенным уровнем экспрессии рецептора, повышенной чувствительностью к бета-агонистам и антагонистам	AG – 3 AA – 3 GG – 0
15	NOS3	CC – оптимальный тонус кровеносных сосудов TT – низкий сосудистый тонус	CT – низкий сосудистый тонус	CT – 3 TT – 3 CC – 2

Таблица 2

Результаты генетического тестирования спортсменов

Ген	Генотип спортсмена								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ACE	II	ID	ID	DD	ID	II	ID	DD	DD
ACTN3	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
AMPD1	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
CNTF	GG	GA	GG	GG	GG	GA	GG	GG	GA

IL15RA	TT	GT	GT	GG	GT	TT	GT	GT	GT
L3MBTL4	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG
PPARA	GG	GG	GG	GC	GG	GC	GG	GG	GC
PPARGC1A	GA	GA	GG	GA	GA	AA	GA	GA	GG
UCP2	TT	CT	CT	CT	CT	CC	CT	CT	CT
PPARG	CC	CC	CG	CC	CC	CC	CC	CC	CC
MTHFR	CC	CC	CC	CC	TT	CC	CC	TT	TT
HIF1A	CC	CT	CC	CC	CC	CC	CC	CT	CC
ADRB2	CG	CG	GG	CC	GG	CC	CC	CC	GG
ADRB2	AG	AG	GG	AG	GG	AG	AG	GG	GG
NOS3	TT	TT	TT	CC	CC	CC	CC	TT	TT
Сумма баллов	25	23	24	19	21	24	22	18	22
Биологический тип испытуемого по результатам генетического тестирования	Мезо	Мезо	Мезо	Гипер	Микст-гипер	Мезо	Микст-гипер	Гипер	Микст-гипер

Таблица 3

Классы эквивалентности для определения биологического типа спортсмена

Гиперсенсор	Микст-спринтер	Мезосенсор	Микст-стайер	Гипосенсор
11 – 20	21 – 22	23 – 27	28 – 29	30 – 39

Таблица 4

## Сравнение результатов генетического тестирования и результатов анкетирования

№ испытуемого	Биологический тип спортсмена по результатам генетического тестирования	Биологический тип спортсмена по данным анкетирования	ЭОУсд
1	Мезосенсор	Мезосенсор	5,96
2	Мезосенсор	Мезосенсор	8,22
3	Мезосенсор	Мезосенсор	6,73
4	Гиперсенсор	Гиперсенсор	8,22
5	Микст-спринтер	Гиперсенсор	8,81
6	Мезосенсор	Мезосенсор	6,81
7	Микст-спринтер	Мезосенсор	8,81
8	Гиперсенсор	Гипосенсор	8,18
9	Микст-спринтер	Гиперсенсор	6,56

В таблице 4 представлены полученные результаты определения биологического типа по характеристикам генотипа спортсмена и характера выполняемых нагрузок по данным анкетирования, а также оценивания спортивной успешности.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно заключить следующее. Человек, не зная своей генетической предрасположенности, примерно в 90% случаев «тянется» именно к тому типу физической нагрузке, к которой есть предрасположенность от природы. Исключением будут являться случаи, когда тренером был выбран неверный вектор планирования многолетнего тренировочного процесса.

Тип гиперсенсор и микст-гиперсенсор является наиболее распространенным биологическим типом спортсменов, что является признаком высокой конкуренции в спринтерских видах программ, а также видах спорта на скоростно-силовую выносливость. Тип гипосенсор по результатам генетического анализа не выявлен ни у одного испытуемого. Однако у испытуемого №8 характер выполняемых нагрузок близок к биологическому типу «гипосенсор», что не совпадает с результатами генетического тестирования. При этом уровень спортивной успешности у него достаточно высокий.

Спортивная успешность детерминирована генетической предрасположенностью различных физиологических систем, но не детерминирована биологическим типом спортсмена. Это заключение следует из того, что в эксперименте участвовали испытуемые с почти идентичными наборами определенных аллелей и как следствие с

одинаковыми биологическими типами, но с значительно отличающейся ЭОУсд. Следовательно, определение типа следует рассматривать как средство определения характерной и обоснованной нагрузки для подготовки спортсмена, но не как средство для прогнозирования спортивной успешности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Ахметов И.И.* Молекулярно-генетические маркеры предрасположенности к различным видам спорта // Ученые записки, №7(65). 2010.
2. *Моссэ И.Б.* Генетика спорта: вчера, сегодня, завтра // Труды БГУ. 2012.
3. *Пономарева О.В.* Генетика в современном спорте: научные технологии для научных достижений // Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова Рязань. 2018.
4. *Пашинская Л.Д.* Спортивная генетика: к какому типу физических нагрузок предрасположен Ваш организм // Физическая культура и спорт в система образования России: инновации и перспективы развития. 2016.
5. *Родионов В.А., Сивицкий В.Г.* Спортивная психология: учебник для СПО. М.: Издательство Юрайт, 2019.
6. Специализированная комплексная программа подготовки футболистов высших разрядов команд мастеров <https://studentopedia.ru/turizm/vvedenie---specializirovannaya-kompleksnaya-programma-podgotovki-futbolistov-visshih-razryadov.html>

## **АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕШЕНИЕ О ПЕРЕНОСЕ МОЗАИЧНЫХ ЭМБРИОНОВ НА ЭТАПЕ ПГТ**

Репродуктивная медицина использует методы преимплантационного генетического тестирования (ПГТ) в рамках программы экстракорпорального оплодотворения (ЭКО). ПГТ объединяет все виды генетического анализа наследственного материала ооцитов и эмбрионов, которые проводятся перед имплантацией в слизистую оболочку матки (Корсак, 2019). ПГТ-А, или преимплантационное генетическое тестирование на анеуплоидии, позволяет выявить различные хромосомные аномалии как в полной, так и в мозаичной форме.

Решение о переносе эмбриона принимается в зависимости от определённого хромосомного статуса. Наиболее предпочтительны эмбрионы, не имеющие хромосомных aberrаций. Не рекомендованы к переносу анеуплоидные эмбрионы, у которых выявлены численные или структурные хромосомные аномалии. Мозаицизм представляет промежуточный хромосомный статус эмбриона (Информационное письмо Международного общества ПГД от 19 июля 2016 г., 2016). Это явление, при котором в организме присутствуют две и более клеточные популяции, генетически отличающиеся друг от друга (Петровский, 1981).

Перенос мозаичного эмбриона – это дискуссионный вопрос, встречающий сложности медицинского и этического характера. По данной причине обсуждение проблемы проводится с участием врача-генетика, который консультирует супружескую пару о потенциальных рисках, связанных с феноменом мозаицизма.

Как правило, большинство пар соглашается на повторный цикл ЭКО, ожидая получить эуплоидных эмбрионов. Треть пациентов принимает решение о переносе эмбриона с тем или иным уровнем мозаицизма. Пациенты, предпринявшие дополнительные попытки в рамках программы ЭКО, получают более успешные результаты в сравнении с пациентами, осуществившими перенос мозаичных эмбрионов. Однако такие факторы, как возраст матери, неудачи предыдущих попыток забеременеть, финансовые проблемы могут сделать приоритетным процесс подсадки эмбрионов с некоторым уровнем мозаицизма (Besser, 2019).

Впервые репродуктивный потенциал мозаиков был доказан после успешной имплантации трети эуплоидно-анеуплоидных бластоцист и дальнейшего формирования из них эуплоидных эмбрионов (Gresco, 2015). Однако частота выкидышей при беременности мозаичными эмбрионами по сравнению с эуплоидными возрастает в 3 раза (Fragouli, 2017). Наименьший

потенциал к имплантации выявлен у бластоцист со сложным мозаицизмом, а также с количеством анеуплоидных клеток выше 40% (Munne, 2017). После имплантации бластоцист с уровнем мозаицизма ниже 50% у пациенток чаще отмечается живорождение (Spinella, 2018). Среди прочих групп мозаичных эмбрионов приоритет при отборе имеют сегментарные мозаики, поскольку демонстрируют лучшие показатели выживаемости (Victor, 2019).

В большинстве случаев беременности мозаичными эмбрионами оканчиваются рождением детей с эуплоидным набором хромосом. Однако в единичном случае мозаицизм, зарегистрированный у эмбриона на этапе преимплантационного генетического тестирования, был подтверждён у новорожденного фенотипически здорового ребёнка (Kahraman, 2020). Данный факт показывает, что для разработки рекомендаций по отбору эмбрионов на преимплантационной стадии развития важно накопление статистических данных об исходах беременностей мозаичными эмбрионами. Кроме того, для стандартизации и унификации критериев отбора мозаичных эмбрионов необходимо обобщать опыт работы генетических лабораторий. В данной статье представлено исследование, направленное на выявление критериев, которые используются в одном из медицинских учреждений.

Цель исследования – провести анализ факторов, влияющих на решение о переносе мозаичных эмбрионов на этапе преимплантационного генетического тестирования.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить специализированную литературу о явлении мозаицизма и о практике работы с мозаичными эмбрионами в рамках программы ЭКО
2. Ознакомиться с методикой выполнения преимплантационного генетического тестирования на анеуплоидии (ПГТ-А)
3. Выявить наиболее значимые факторы, позволяющие сформировать заключение о дальнейших действиях с мозаичным эмбрионом
4. Обобщить рекомендации по отбору результатов преимплантационного генетического тестирования

В качестве материала для исследования были использованы результаты ПГТ, содержащие информацию о задействованной в мозаицизме хромосоме, выявленных генетических дефектах, рекомендации эмбрионов для консультации генетика или о непригодности к переносу. Сводная таблица о выполненной процедуре ПГТ предоставлена тверской медицинской лабораторией ООО «Медикал Геномикс» с сохранением конфиденциальности личных данных пациентов (таблица 1).

Образец записи итогов ПГТ

Mosaic	Result	Recommendation
6	Seq[GRCh37] (6)x1[0.24]	Рекомендована консультация генетика

В первом столбце указывается хромосома или участок хромосомы, по которому детектирован мозаицизм. Второй столбец демонстрирует вид мозаичной хромосомной аномалии и долю анеуплоидных клеток в образце трофэктодермы. В последнем столбце содержатся рекомендации о том, следует направить эмбрион на генетическую консультацию или исключить для продолжения цикла ЭКО. Так, в качестве примера использован эмбрион с мозаичной моносомией по 6 хромосоме с 24% анеуплоидных клеток, для которого рекомендована консультация генетика.

Для проведения преимплантационного генетического тестирования отбираются эмбрионы с лучшими морфологическими характеристиками. На пятый день онтогенеза биопсируется несколько клеток трофэктодермы эмбриона. Из взятого образца выделяется ДНК, которая затем подвергается фрагментации на многочисленные участки. Для установления нуклеотидной последовательности исследуемого объекта проводится пробоподготовка, включающая полногеномную амплификацию и подготовку ДНК-библиотеки, а также анализ на секвенаторе. Данные, полученные после секвенирования, направляются на биоинформатическую обработку. В итоге формируется заключение, представленное в виде таблицы, некоторые графы которой продемонстрированы выше (таблица 1).

Данные ПГТ собраны за период с 2017 года до апреля 2021 года. Всего было протестировано 5566 эмбрионов, из которых у 880 выявлен мозаицизм, что составляет 15,8% случаев.

Среди мозаичных эмбрионов не выявлено ни одного, рекомендованного к переносу. Из 880 исследуемых результатов ПГТ 354 относятся к категории «не рекомендованы к переносу», для 526 рекомендована консультация генетика. В ходе исследования проанализировано влияние на принятие экспертного решения следующих факторов: наличие сопутствующих генетических аномалий (полные моносомии, трисомии, делеции, дупликации), количество хромосом, вовлечённых в анеуплоидию, задействованная хромосома, вид мозаичной хромосомной аномалии, а также уровень мозаицизма.

Дополнительное полное или сегментарное количественное изменение генетического материала хромосом – часто встречающееся явление среди не рекомендованных для переноса эмбрионов, зарегистрированное в 38% случаев. Однако для направляемых на консультацию генетика мозаиков

сопутствующая анеуплоидия выявлена в единичном случае, а обсуждение вопроса о подсадке подобного эмбриона имеет место в частных ситуациях. Таким образом, наличие сопутствующей анеуплоидии позволяет отнести эмбрион к группе не рекомендованных к переносу в 99,3% случаев.

У не рекомендованных к переносу и направляемых на консультацию результатов ПГТ в мозаицизм вовлечено разное количество хромосом. Диапазон числа аномальных хромосом шире у не пригодных для переноса эмбрионов и составляет от одной до одиннадцати. У выносимых на обсуждение о потенциально возможной подсадке он сужается до 1-3 хромосом. В указанной группе мозаицизм по 3 хромосомам детектирован в единственном случае, который может быть исключительным. Однозначно не рекомендуются для дальнейшей имплантации эмбрионы с более, чем тремя хромосомами. Если мозаицизм затрагивает 3 хромосомы, то с частотой 97,4% эмбрион не рекомендован к переносу. Когда в генетическом дефекте задействованы одна или две хромосомы, возможны различные варианты заключения.

Важную роль в формировании заключения играет хромосома, по которой обнаружен мозаицизм. Установлено, что для переноса не пригодны эуплоидно-анеуплоидные эмбрионы по 13, 14, 16, 18, 21 аутосомам и по половым хромосомам. Чаще рекомендуются к консультации эмбрионы с мозаичными формами анеуплоидий по 1 и 2 хромосомам, реже – по 16, 18 и 21. Также низка частота назначения консультации для мозаиков по 13, 14, 15 аутосомам и по половым хромосомам. Итак, при выявлении мозаицизма по 13, 14, 16, 18, 21, X, Y хромосомам эмбрион с высокой вероятностью не будет пригоден для подсадки. Если мозаичные анеуплоидии обнаружены по оставшимся хромосомам, то эмбрион может быть рекомендован к генетической консультации.

Следующим значительным фактором, способным повлиять на выбор одного из альтернативных вариантов заключения, является вид анеуплоидии в мозаичной форме. Среди не рекомендованных к переносу эмбрионов наблюдается многократное преобладание мозаичных моносомий и трисомий над мозаичными делециями и дупликациями. При этом последним сопутствуют целочисленные аномалии в мозаичной форме, затрагивающие 14, 16, 18, половые хромосомы. Среди эмбрионов, для которых назначено генетическое консультирование, количественно преобладают сегментарные мозаичные нарушения. Необходимо отметить, что мозаичным делециям и дупликациям сопутствуют мозаичные дефекты, не связанные с хромосомами 13, 14, 16, 18, 21, X и Y. Поскольку сегментарные генетические аберрации встречаются с частотой 96,6% среди рекомендованных для генетического консультирования, они позволяют включить эмбрион в данную группу.

При сравнении частоты встречаемости эмбрионов с разным уровнем мозаицизма у не рекомендованных к переносу и рекомендованных к

консультации врача эмбрионов не было выявлено различий. Наиболее многочисленны среди двух групп результаты ПГТ-А с 30-38% анеуплоидных клеток. У наименьшего числа эмбрионов наблюдается 70-80% мозаицизм. Таким образом, уровень мозаицизма не является фактором, от которого зависит решение о потенциальной пригодности или непригодности эмбриона для имплантации.

Итак, на принятие решения о дальнейших действиях с мозаичным эмбрионом оказывают влияние следующие факторы: наличие сопутствующей анеуплоидии, количество вовлечённых в анеуплоидию хромосом, задействованная хромосома и вид мозаичной хромосомной аномалии. Не рекомендованы к переносу мозаичные эмбрионы с дополнительной моносомией, трисомией, делецией или дупликацией, с 3 и более связанными с мозаицизмом хромосомами, с абберациями по 13, 14, 16, 18, 21, X и Y хромосомам. Рекомендована консультация генетика для мозаичных эмбрионов, у которых отсутствуют сопутствующие моносомии, трисомии, делеции или дупликации, с 1-2 задействованными в мозаицизме хромосомами, с генетическими мозаичными дефектами по всем хромосомам, кроме 13, 14, 16, 18, 21, X и Y, преимущественно с мозаичными делециями или мозаичными дупликациями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Информационное письмо Международного общества ПГД от 19 июля 2016 г.: [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [https://pgdis.org/docs/newsletter\\_071816.html](https://pgdis.org/docs/newsletter_071816.html) (дата обращения: 29.03.2022).
2. *Корсак В.С. и др.* Руководство по клинической эмбриологии. М.: СИМК, 2019. 224 с.
3. *Петровский Б.В.* Большая медицинская энциклопедия. В 30 т. Т. 15. Меланома – Мудров. М. : Сов. энциклопедия, 1981. 224 с.
4. *Besser A. G., Mcculloh D. H., Grifo J. A.* What are patients doing with their mosaic embryos? Decision making after genetic counseling // *Fertility and Sterility*. 2019. Vol. 111. P. 132–137.
5. *Greco E., Minasi M. G., Florentino F.* Healthy Babies after Intrauterine Transfer of Mosaic Aneuploid Blastocysts // *The New England journal of medicine*. 2015. Vol. 373. P. 2089–2090.
6. *Fragouli E., Alfarawati S., Spath K., Babariya D., Tarozzi N., Borini A., Wells D.* Analysis of implantation an ongoing pregnancy rates following the transfer of diploid-aneuploid blastocysts // *Human Genetics*. 2017. Vol. 136. P. 805–819.
7. *Kahraman S., Cetinkaya M., Yuksel M., Yesil M., Pirkevi Cetinkaya C.* The birth of a baby with mosaicism resulting from a known mosaic embryo transfer: a case report // *Human Reproduction*. 2020. Vol. 35 (3). P. 727–733.

8. *Munne S., Blazek J., Large M. et al.* Detailed investigation into the cytogenetic constitution and pregnancy outcome of replacing mosaic blastocysts detected with the use of high-resolution next-generation sequencing // *Fertility and Sterility*. 2017. Vol. 108. P. 62–71.

9. *Spinella F., Fiorentino F., Biricik A. et al.* Extent of chromosomal mosaicism influences the clinical outcome of in vitro fertilization treatments // *Fertility and Sterility*. 2018. Vol. 109. P. 77–83.

10. *Victor A., Tyndall J., Brake A. et al.* One hundred mosaic embryo transferred prospectively in a single clinic: exploring when and why they result in pregnancies // *Fertility and Sterility*. 2019. Vol. 111 (2). P. 280–293.

## **ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПИАНИСТАМИ РИТМИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ ПАЛЬЦАМИ И КИСТЯМИ РУК В МАКСИМАЛЬНО БЫСТРОМ ТЕМПЕ**

На современном этапе развития классическое музыкальное образование характеризуется высоким уровнем исполнительского мастерства. При этом успешная образовательная и трудовая деятельность музыкантов на разных этапах подготовки определяется как природными предпосылками, так и приобретенными навыками [5]. В связи с чем проведение контроля за здоровьем и функциональным состоянием систем и органов у музыкантов и наблюдение за их изменением под влиянием каждодневных как эмоциональных, так и физических нагрузок весьма актуально. Для этого необходим подбор соответствующих методик исследования, которые позволили бы дать четкое представление о физиологических возможностях и возрастных особенностях музыкантов разных специальностей. Поскольку одна из основных сенсомоторных нагрузок приходится на дистальные звенья верхней конечности [2] целью работы явилось изучение произвольных движений пальцев и кистей рук музыкантов при выполнении ими двигательных тестов в максимально быстром темпе.

Для выполнения цели решались следующие задачи: 1) изучить ритмическую активность кистей и пальцев рук пианистов; 2) сравнить ритмическую активность дистальных звеньев руки пианистов с испытуемыми, не играющими на музыкальных инструментах; 3) выявить степень моторной асимметрии рук при выполнении двигательных тестов в максимально быстром темпе.

Организация исследования предусматривала проведение лабораторного эксперимента при участии 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. Исследования скоростных характеристик отдельных звеньев руки проводились посредством компьютерной программы «Интервал нажатий».

Испытуемые в положении, приближенном к позе во время игры на музыкальном инструменте, в максимально быстром темпе каждой рукой по отдельности выполняли комплекс двигательных тестов: первый – теппинг-тест кистью по клавише «пробел»; второй – поочередные ритмические движения указательным и средним пальцами по соседним клавишам клавиатуры и аналогичные ему третий и четвертый тесты, выполняемые

соответственно средним и безымянным, безымянным пальцем и мизинцем. Предлагаемое сочетание движений пальцев в трех последних тестах представляли собой имитацию приема игры «трель», которую пианисты чаще всего выполняют соответствующими пальцами [1].

Регистрация произвольных ритмических движений в каждом тесте проводилась не менее 30 секунд или до наступления субъективного ощущения усталости (утомления). Между испытаниями осуществлялись 5-минутные перерывы для восстановления работоспособности нервно-мышечного аппарата рук.

Анализ движений включал построение теппингограмм по 120 двигательным циклам, зарегистрированным на 30-секундном отрезке и вычисление основных статистических параметров.

Для выявления степени функциональной асимметрии к полученным данным применялась методика экспресс-диагностики свойств нервной системы по психомоторным показателям Е.П. Ильина [3] и вычислялись значения коэффициентов функциональной асимметрии по формуле:

$$Kfa = \frac{\sum п - \sum л}{\sum п + \sum л}, \text{ где}$$

$\sum п$  – количество нажатий, воспроизводимых правой рукой,

$\sum л$  – количество нажатий, воспроизводимых левой рукой.

Установлено, что пианисты выполняют произвольные ритмические движения правой кистью чаще по сравнению с левой, о чем свидетельствуют существенно ( $P < 0,01$ ) отличающиеся усредненные значения длительности двигательных циклов (ДДЦ) (рис. 1А).

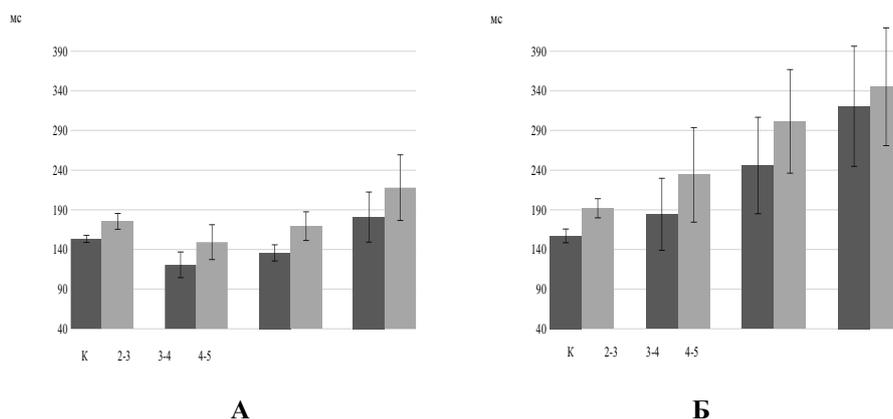


Рис. 1. Показатели ДДЦ (N=10) при выполнении теппинг-теста кистью (К), указательным и средним (2-3), средним и безымянным (3-4) пальцами, безымянным пальцем и мизинцем (4-5) пианистами (А) и испытуемыми контрольной группы (Б), где светлые столбцы – правая и темные столбцы – левая рука

Усредненные значения коэффициентов корреляции при сдвиге массива на единицу указывают на выраженную связь двигательных циклов как в правой ( $P < 0,05$ ), так и в левой кисти ( $P < 0,05$ ). Отмечается наибольшая вариативность двигательных циклов левой кисти по сравнению с правой, на что указывают значения коэффициентов вариации ( $19,78 \pm 2,89$  и  $15,56 \pm 2,60\%$ ) и дисперсии ( $1473,01 \pm 437,98$  и  $658,09 \pm 207,00$  мс).

Во всех двигательных тестах, выполняемых поочередно двумя пальцами, усреднённые значения ДДЦ и внутригрупповой дисперсии правой руки оказались меньше показателей левой (рис. 1А). При этом достоверные ( $P < 0,05$ ) различия двигательных интервалов между правой и левой рукой отмечены только при воспроизведении ритма 3-м и 4-м пальцами (рис. 1А, Б). Не исключено, что выраженная моторная асимметрия обусловлена особенностями игровых движений пианистов, а именно, наиболее подвижным и динамичным исполнением мелодии правой рукой по сравнению с левой, работающей чаще всего в позиционном режиме [7].

Наименьшая частота движений и наибольшая внутригрупповая вариативность ДДЦ зафиксирована при выполнении теста четвертым и пятым пальцами. Вероятно, низкий темп произвольных движений обусловлен наименьшей подвижностью четвертого пальца, а выявленная внутригрупповая вариативность – анатомическими особенностями разгибательного механизма пятого пальца, представленного разгибателем мизинца и отдельным сухожилием общего разгибателя пальца. В случае же отсутствия сухожилия, аналогичную функцию выполняют волокна сухожилия общего разгибателя безымянного пальца и межсухожильный тяж [4]. Обнаруженная в данном тесте высокая внутригрупповая дисперсность ДДЦ свидетельствует об индивидуальных морфофункциональных и сенсомоторных особенностях опорно-двигательного аппарата рук пианистов и может быть использована для оценки их профессиональной подготовленности.

При выполнении программированных произвольных движений в максимально быстром темпе двумя пальцами независимо от их сочетания все внутригрупповые значения коэффициентов корреляции по первому сдвигу массива имеют отрицательные значения. Следовательно, при поочередной работе пальцами, один из них имеет наибольшую скорость воспроизведения ритма. Согласно полученным данным, наиболее тесная ( $P < 0,01$ ) отрицательная связь временных интервалов между нажатием на клавиши клавиатуры как в правой ( $r_1 = -0,279 \pm 0,047$  О.Е), так и левой руке ( $r_1 = -0,238 \pm 0,068$  О.Е) отмечена при работе третьим и четвертым пальцами, что, вероятно, обусловлено наличием у них общих, зависимых друг от друга, мышц сгибателей и разгибателей [6].

Сравнение временных и частотных характеристик произвольных ритмических движений рук пианистов с контрольной группой показало, что

при выполнении теппинг-теста кистью значимых групповых различий ДДЦ не наблюдается (рис. 1 А, Б). Однако, показатели ДДЦ произвольных движений пальцев рук у пианистов достоверно ( $P < 0,05$ ) меньше, чем у испытуемых контрольной группы. При этом данные пианистов менее дисперсны ( $P < 0,05$ ), за исключением, ритмических движений, выполняемых четвертым и пятым пальцами левой руки. Не исключено, что внутригрупповая стабильность ритмических движений пальцев и кистей рук обусловлена спецификой рабочих движений пианистов и степенью тренированности их нервно-мышечного аппарата рук.

У субъективно праворуких пианистов моторная асимметрия кистей рук, согласно средним значениям  $K_{fa}$  и показателям ее дисперсности, менее выражена и менее вариабельна ( $P_F < 0,01$ ) по сравнению с испытуемыми контрольной группы (табл. 1). Следовательно, под влиянием постоянных тренировок, у пианистов появляется способность равномерно распределять мышечные усилия, обеспечивая однохарактерность движений кистями рук. При этом, значения  $K_{fa}$ , рассчитанные по количеству нажатий, воспроизводимых вторым – третьим либо четвертым – пятым пальцами, имели большую величину и меньшую вариативность ( $P_F < 0,01$ ) в группе девочек, обучающихся игре на инструменте. Полученные результаты указывают на специализацию ритмических движений пальцев рук по мере совершенствования игровых навыков.

Таблица 1

Групповые значения коэффициентов функциональной асимметрии при выполнении испытуемыми теппинга кистью и двигательных тестов пальцами рук

Группа	Показатели	Кисть	2-3 палец	3-4 палец	4-5 палец
Пианисты (n=10)	$X \pm m$	6,50± 0,785	7,80± 1,700	10,12± 1,205	7,71± 1,139
	D	6,17	28,90	14,52	11,68
Контрольная (n=10)	$X \pm m$	10,14± 1,460	6,95± 6,068	10,63± 1,595	2,62± 2,702
	D	21,32	294,56	25,44	58,41
$P_F$		<0,01	<0,01	-	<0,01

Таким образом, у пианистов временные показатели теппинг-теста кисти и произвольных ритмических движений пальцев правой руки существенно ниже показателей левой. При этом, произвольные ритмические движения дистальных кинематических звеньев правой руки, характеризующиеся низкой внутригрупповой дисперсностью временных

показателей, представляют собой более стационарные процессы, по сравнению с левой рукой. У пианистов показатели теппинговых движений руки характеризуются более высокими скоростными способностями по сравнению с испытуемыми контрольной группы. Наименее выраженная внутригрупповая вариабельность коэффициентов функциональной асимметрии кисти у субъективно праворуких пианистов, по сравнению с девочками контрольной группы, а также различия между интенсивностью использования пальцев правой и левой рук в двигательных тестах, свидетельствуют о влиянии музыкальных занятий на развитие моторной асимметрии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Альтиулер С.О.* Старинные аппликатурные правила и современный пианизм // Белорусская государственная академия музыки. 2019. С.115–128.
2. *Ашуркова Е.С., Рыжов А.Я., Павленко А.Б.* Исследование произвольной ритмической активности руки в аспекте сенсомоторной работоспособности // Актуальные проблемы физиологии труда в XXI веке: Всерос. сб. науч. ст. Тверь, 2006. С. 45–52.
3. *Ильин Е.П.* Дифференциальная психофизиология. СПб.: Изд. Питер, 2001. С. 368–373.
4. *Чугунов Е.В.* Развитие пианистической техники в свете уровневой теории организации движений Н.А. Бернштейна // Музыкальное искусство и образование. 2014. С. 47–56.
5. *Юдовина-Гальперина Т.Б.* Музыка и здоровье. Ранняя диагностика функциональных заболеваний. СПб.: Изд. «Союз художников», 2002. 40 с.
6. *Tworako P.* Physiology and ergonomics of piano playing // *Kwartalnik Młodych Muzykologów UJ.* 2020. № 47. P. 229–253
7. *Wagner C.* Hand and Instrument // *Musikphysiologische Grundlagen, Praktische Konsequenzen.* Wiesbaden. 2005. P. 368.

С.Д. ВАНЧКОВА  
Научный руководитель – А.Н. Панкрушина

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОФЛОРЫ НЕПАРНОГО ВНУТРЕННЕГО ПОЛОВОГО ОРГАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ЖЕНЩИН**

Мазок на степень чистоты является самым распространённым методом обследования в гинекологии. С его помощью можно определить состояние микрофлоры влагалища, наличие инфекций, вирусов или атипичных клеток. Материалом для анализа является слизистая.

Биоценозу внутреннего полового органа женщины соответствует понятие- норма. Основанное на четком качественном и количественном составе микрофлоры влагалища, данная категория имеет чёткий медицинский характер.

Целью нашей работы является сравнительный анализ микрофлоры непарного внутреннего полового органа в зависимости от возраста женщин.

Работа проводилась с 2021 по январь 2022 года в городе Клин на базе ООО «Клиника Доктор Клин».

В исследовании анализировались данные более 5000 женщин, которые проходили медицинскую комиссию по профпригодности от своей рабочей организации. Для получения результатов использовалась методика микроскопического исследования мазка *VCU* окрашенного по Грамму.

Женщины были разделены на две возрастные группы в зависимости наличия или отсутствия менструального цикла.

Первую группу составили девушки/женщины репродуктивного возраста от 15 до 35 лет, а вторую женщины возраста постменопаузы от 50 до 83 лет (с учётом данных о последней менструации). Количество женщин первой группы составило 1214, а второй 2247.

За основу исследования брали показатели микрофлоры влагалища: лактобациллы, кокки, количество которых может быть от умеренного до обильного, в зависимости от возрастной особенностей и фазы менструального цикла, а также наличие ключевых клеток и патологических элементов (мицелий грибов, трихомонады, диплококки), присутствие которых в нормальном мазке не допускается, даже в минимальном количестве.

При статистической обработке материала, при помощи пакета анализа Microsoft Office Excel, были выведены элементы микрофлоры наиболее характерные для репродуктивного возраста и постменопаузы и число женщин, имеющих данные элементы в результате микроскопического исследования.

По анализу данных группы репродуктивного возраста было выявлено, что 50% из общего количества имеют показатель - «палочки умеренно», что соответствует норме флоры женских половых путей данной возрастной группы, количество палочек должно быть от умеренного до обильного значения, в зависимости от фазы менструального цикла.

Мелкая коккобацилярная микрофлора и «ключевые клетки» в мазке свидетельствуют о бактериальном вагинозе, при котором палочки Дедерлейна погибают и половые пути остаются без защиты, данный процент от общего числа составил 16%.

В общей сложности 12% составили показатели умеренного количества палочек и кокк в умеренном и скудном значении. Незначительное присутствие кокк не считается патологией, в умеренном и обильном количестве говорит о дисбиотическом нарушении, в таких случаях назначаются дополнительные исследования.

Процентное значение патогенных элементов группы репродуктивного возраста от общего числа составило 4,7 % - наличие бластоспор; 4,4 % - наличие псевдомицелия и 0,16 % - трихоманады.

Микрофлора после наступления менопаузы характеризуется снижением уровня эстрогенов, что приводит к значительному снижению полезных лактобактерий или их исчезновению, по анализу данных группы женщин периода постменопаузы 25% от общего количества соответствуют благоприятному состоянию микрофлоры с показателям умеренного количества палочек Дедерлейна.

Наличием кокк в скудном значении обладают 15 % из 2247 женщин, что говорит о нарушении, слизистой оболочки влагалища и уменьшении молочной кислоты, 13 % составляет наличие мелкой коккобацилярной микрофлоры и ключевых клеток (являются маркерами бактериального вагиноза), и 16 % палочек в умеренном количестве и кокк в умеренном и обильном количестве говорит о выраженном дисбиотическом нарушении.

Процентное значение патогенных элементов группы от общего числа составило наличие 2,7% - бластоспоры; 2,6% - псевдомицелий; 0,17% - трихоманады

Было проанализировано и выявлено, что в норме у здоровой женщины микрофлора должна быть представлена большим количеством палочек Дедерлейна (лактобациллами), допустимо скудное значение кокк. Отклонение от нормы считается единичное количество или отсутствие палочек, обильное наличие кокк, «ключевых клеток» и патогенных элементов.

## ДИАГНОСТИКА ТРИХОМИКОЗОВ У НАСЕЛЕНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Миграции и изменение образа жизни людей привели к широкому распространению дерматофитий, которые регистрируются у 10% населения земли [2]. Рост заболеваемости сохраняется несмотря на внедрение эффективных терапевтических средств. Описания новых видов появляются с каждым годом. В связи с чем в настоящее время отмечается значительный прогресс в изучении природы грибковых инфекций, накоплении знаний о возбудителях, особенностях протекания микозов и разработки наилучших подходов к их лечению [1]. Трихомикозы – это одна из групп заболеваний, которые вызывают преимущественно грибы-дерматофиты (род *Microsporum* и *Trichophyton*), поражающие волосяные фолликулы и волосы [3]. Поскольку данные заболевания протекают с инфильтративно-нагноительными процессами и им свойственна более высокая контагиозность, актуальным явилось изучение особенностей диагностики трихомикозов у населения Тверской области.

Поставлены следующие задачи:

- 1) определить долю трихомикозов среди выявленных микотических инфекций на основе сравнения микроскопического и культурального методов лабораторной диагностики у населения Тверской области с 2018 по 2021 год;
- 2) изучить спектр возбудителей трихомикозов у населения Тверской области за исследуемый период;
- 3) рассмотреть особенности клинической картины и форм трихомикозов у населения Тверской области;
- 4) описать возрастную структуру трихомикозов у населения Тверской области в период с 2018 по 2021 год;
- 5) проследить сезонную встречаемость трихомикозов у населения Тверской области за пятилетний период.

Исследования проведены на базе централизованной клинко-диагностической лаборатории ГБУЗ «Центр специализированных видов медицинской помощи имени В.П. Аваева». Работа основана на результатах диагностики кожи, волос и ногтевых пластин 53230 пациентов, обратившихся с подозрением на микотические инфекции за период с 2018 по 2021 год. Для постановки диагноза микозов проведено микроскопическое и культуральное исследование биоматериала в соответствии с федеральными клиническими рекомендациями РОДВК (2015).

Установлено, что среди первично обследованных пациентов за период 2018-2021 гг. группа больных трихомикозами составила 11%, дерматомикозами – 47%, онихомикозами – 42% случаев. Результаты микроскопического исследования показали, что в Тверской области за пятилетний период наибольший удельный вес (62-79%) локализации очагов инфекции приходился на поверхностные микозы кожи с вовлечением пушковых волос. Преобладание поражения пушковых волос грибковой инфекцией объясняется их высокой выявляемостью на контрольных обследованиях в ходе лечения. Споры гриба способны долго сохраняться на коже, поэтому часто грибковые инфекции рецидивируют. В таких случаях, как правило, обнаруживают пушковые волосы, пораженные спорами гриба. На втором месте по локализации очагов грибковой инфекции находятся трихомикозы волосистой части головы, составившие 22-38% случаев. Увеличение регистрируемых случаев зависит от вспышек инфекции. Крайне редко отмечаются случаи поражения волос бороды и усов (0,33%), волос паховой и лобковой области (0,33%), щетинистых волос бровей и ресниц (0,33-0,6%).

Для определения видовой принадлежности возбудителей трихомикозов на среде Сабуро проводилась культуральная диагностика биоматериала, в котором микроскопическим методом обнаруживались элементы гриба. Анализ данных культуральной диагностики трихомикозов у населения Тверской области показал, что наибольший процент роста (82%) на среде Сабуро приходился на 2018 год. В 2019-2021 годах процент роста культуры на среде Сабуро снижался до 55-66%. Если учитывать, что чувствительность у метода культуральной диагностики низкая (по России 40-70%, Германия 30-70%) [3], то можно считать выявляемость видовой принадлежности трихомикозов у населения Тверской области за указанный период достаточно высокой (в среднем 65%). Однако, 35% случаев остались неподтвержденными, что в дальнейшем ведет к ошибкам в лечении и нарастанию распространения эпидемиологического процесса.

Определен спектр возбудителей трихомикозов в регионе (табл. 1). Установлено, что все культуры, давшие положительный рост на среде Сабуро, патогенные для человека грибы-дерматофиты. Самым распространенным возбудителем у населения Тверской области в исследуемый период являлся *Microsporum canis* (табл. 1). Крайне редко выявлялись возбудители трихофитии (*Trichophyton rubrum* 0,2-1,6% случаев, *Trichophyton tonsurans* 0,2-1,2% случаев). Обнаруженный при микроскопическом исследовании случай трихоспороза (возбудитель рода *Piedraia*) не дал положительного роста при посеве на среде Сабуро.

Таблица 1

Спектр возбудителей трихомикозов в Тверской области  
в период с 2018 по 2021 год

Возбудители	2018	2019	2020	2021
	Абс. (%)	Абс. (%)	Абс. (%)	Абс. (%)
<i>Trichophyton rubrum</i>	1 (0,2%)	3 (1%)	4 (1,6%)	1 (0,2%)
<i>Trichophyton tonsurans</i>	1 (0,2%)	2 (0,7%)	3 (1,2%)	-
<i>Microsporum canis</i>	457 (99,6%)	300 (98,3%)	241 (97,2%)	395 (99,8%)

Цена ошибки лабораторной диагностики грибковых инфекций волос – возникновение инфильтративно-нагноительных процессов [5]. Данные встречаемости клинических форм трихомикозов в Тверской области в период с 2018 по 2021 год показали, что инфильтративно-нагноительные формы волосистой части головы диагностируются крайне редко: в 2018 году – 2 случая (0,2 %), в 2019 году – 1 (0,3%), в 2020 году – 1 (0,3%), в 2021 году – 2 (0,5%). Инфильтративно-нагноительные формы гладкой кожи с вовлечением пушковых и щетинистых волос не регистрировались.

Диагностика трихомикозов волосистой части головы среди различных возрастных групп населения Тверской области за 2018-2021 гг. показала высокую выявляемость у детей в возрасте от 0 до 14 лет (97-99%). Среди детей 15-17 лет отмечен только 1(1%) случай в 2018 году и 1 (1%) случай в 2021 году. Случаи микоза волосистой части головы у взрослых также выявлены крайне редко.

Статистические данные выявляемости поверхностных микозов гладкой кожи с вовлечением пушковых и длинных волос на теле показали, что наибольшее их количество приходится на группу взрослых пациентов (45,5-57%). Чуть меньше – на возрастную группу детей от 0 до 14 лет (30,5-41%). Наименьшее количество составляет группа подростков от 15 до 17 лет (9-12,5%).

Сезонные особенности выявляемости трихомикозов у населения Тверской области за исследуемый период показали, что наибольшее количество грибковых инфекций волос приходится на осенний период. По статистике возбудителем инфекции осенью является *Microsporum canis*. Эпидемиологический процесс данной инфекции обостряется в условиях повышенной влажности. Также рост выявляемости отмечается на фоне увеличения миграции населения в осенне-летний период отпусков и сельскохозяйственных работ [4].

Таким образом, возбудителями трихомикозов у населения Тверской области в период с 2018 по 2021 года являются в основном грибы дерматофиты. Среди выявленных видов наибольший удельный вес имеет *Microsporum canis*, эпидемиологический процесс которого приходится на

осенний период. Трихомикозами волосистой части головы в основном болеют дети в возрасте от 0 до 14 лет. Поверхностные микозы с поражением пушковых и длинных волос регистрируются чаще у взрослых. Инфильтративно-нагноительные формы регистрируются редко, что свидетельствует о своевременной и качественной лабораторной диагностике. Однако, на этапе культурального исследования 35% возбудителей остаются не выявленными. Следовательно, необходимо использование в практике молекулярно-биологических методов диагностики, которые позволяют определить вид возбудителя с точностью до 98%.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Медведева Т.В., Петунова Я.Г.*, Микроспирия и трихофития: Эпидемиологические параллели в Санкт-Петербурге // *Успехи медицинской микологии*. 2019. С. 99.
2. *Соколова Т.В., Малярчук А.П., Малярчук Т.А.* Результаты многоцентрового исследования по изучению встречаемости поверхностных микозов кожи в регионах Российской Федерации и оценке эффективности их лечения сертаконазолом // *Клиническая дерматология и венерология*. 2013. №5.
3. *Титова Т.Н., Мавзютов А.Р., Ефимов Г.Е.* Сравнительная оценка информативности методов лабораторной диагностики // *Успехи медицинской микологии*. 2014. С.196.
4. *Хамаганова И.В., Максимова М.В., Лыткина Е.А.* Особенности течения микроспории в настоящее время // *Успехи медицинской микологии*. 2019. С. 83.
5. *Юцковский А.Д., Кулагина Л.М., Маломан Н.Ю., Висягина М.А.* К проблеме трихомикозов в отдельном регионе // *Успехи медицинской микологии в отдельном регионе*. 2014. С. 208.

## **ФЕРМЕНТЫ – ФАКТОР ПАТОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ**

Ферменты – группа низкомолекулярных органических веществ, которые осуществляют ускорение химических реакций в живых организмах.

Ферментопатии – патологические заболевания, возникающие из-за отсутствия синтеза ферментов.

Ферментопатии особенно часто связаны с изменениями клеточных рецепторов. Чаще всего передаются по ауто-рецессивному признаку.

Наследственные ферментопатии подразделяются на следующие группы:

1. Ферментопатии обмена аминокислот (альбинизм).
2. Ферментопатии обмена углерода (непереносимость фруктозы).
3. Ферментопатии обмена липидов – плазматические (наследственная гиперлипидемия) и клеточные (ганглиозидозы).
4. Ферментопатии обмена пуринов и пиримидинов (подагра).
5. Ферментопатии биосинтеза кортикостероидов (адреногенитальный синдром).
6. Ферментопатия обмена металлов. Например, болезнь Менкеса (обмен меди).
7. Ферментопатии желудочно-кишечного тракта (врожденная хлоридная диарея)

Различные аномалии обмена, обусловленные многими ферментопатии, редко имеют специфические черты, но по клиническим проявлениям могут быть объединены в энцефалопатии токсического и гипознергетического типов.

Энцефалопатии токсического типа связаны с накоплением токсических продуктов до ферментативного блока в метаболической цепи.

Энцефалопатии гипознергетического типа обусловлены либо истощением запасов энергетических субстратов, либо невозможностью их использования организмом вследствие ферментативного блока.

На определении активности ферментов основана антенатальная диагностика дородового выявления наследственных ферментопатий плода.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Биологическая химия / Под ред. А.Я. Николаева. 3-е изд. М., 2004.
2. Биологический энциклопедический словарь. Под ред. М.С. Гилярова. М., Советская энциклопедия, 1987.
3. Химия для поступающих в ВУЗы: Учебное пособие / Г.Л. Хомченко. М., Высшая школа, 1993.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ АНТИСЕПТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РУК РАБОТНИКОВ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Основными источниками инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, являются руки медицинского персонала, неправильная их техническая обработка антисептиками, несоблюдение правил госпитальной и личной гигиены медперсонала, а также некачественные антисептические средства с ограниченным спектром антимикробного действия [1].

Дезинфицирующие средства (далее - ДС) - химические и физические средства, применяемые для уничтожения во внешней среде возбудителей инфекционных заболеваний человека, животных и растений [2].

Для обеззараживания кожи рук применяют кожные антисептики (далее - КА) - химические дезинфицирующие средства, обладающие антимикробной активностью и обеспечивающие уничтожение транзитной и/или снижение до безопасного уровня резидентной микрофлоры.

Использование КА осуществляется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями. Бактериальное загрязнение кожи рук медицинского персонала определяют путем изучения микрофлоры смывов с рук, сделанных перед началом работы и в конце рабочего дня [3].

Целью работы был сравнительный анализ эффективности некоторых антисептических средств при гигиенической обработке рук работников бактериологической лаборатории.

В ходе проведения ряда лабораторных экспериментов было выявлено, что на коже рук работников бактериологической лаборатории присутствуют МО - *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*.

В эксперименте принимало участие 10 человек, все они являются сотрудниками бактериологической лаборатории. Также использовались два вида ДС 2 «АБСОЛЮСЕПТ-75» и ДС 1 «Хлоргексидин»

По полученным данным, можно сказать, что уровень загрязнённости (показатель обсеменённости) рук работников бактериологической лаборатории достаточно переменчивый. До обработки рук различными ДС показатель находился в пределах для: МО – *Staphylococcus epidermidis*  $10^4$  –  $10^8$  КОЕ/мл, что превышает допустимые нормы, а для МО – *Escherichia coli*  $10^4$  -  $10^8$  КОЕ/мл, что превышает допустимые нормы.

После того, как руки работников бактериологической лаборатории были обработаны ДС1, показатель обсеменённости снизился. Для колоний

МО – *Staphylococcus epidermidis* показатель стал  $10^2$  -  $10^4$  КОЕ/мл (что в некоторых случаях, также превышает норму), а для колоний снизился до 0 КОЕ/мл (что является нормой, но в единичном случае показатель был равен  $10^2$  КОЕ/мл (что не является нормой)).

После того, как руки работников бактериологической лаборатории были обработаны ДС2, показатель обсеменённости снизился. Для колоний МО – *Staphylococcus epidermidis* показатель стал  $10^2$  КОЕ/мл (что является нормой), а для колоний МО – *Escherichia coli* снизился до 0 КОЕ/мл (что является нормой).

В ходе эксперимента было выявлено наиболее эффективное дезинфицирующее средство (по ряду показателей: понижение обсеменённости кожных покровов, средняя стоимость ДС в аптеках) ДС2 - «АБСОЛЮСЕПТ-75» зарекомендовал себя, как более эффективное дезинфицирующее средство, по сравнению с ДС1 - «Хлоргексидин» при критерии - показатель понижения обсеменения МО. Результаты представлены на рисунке 1.

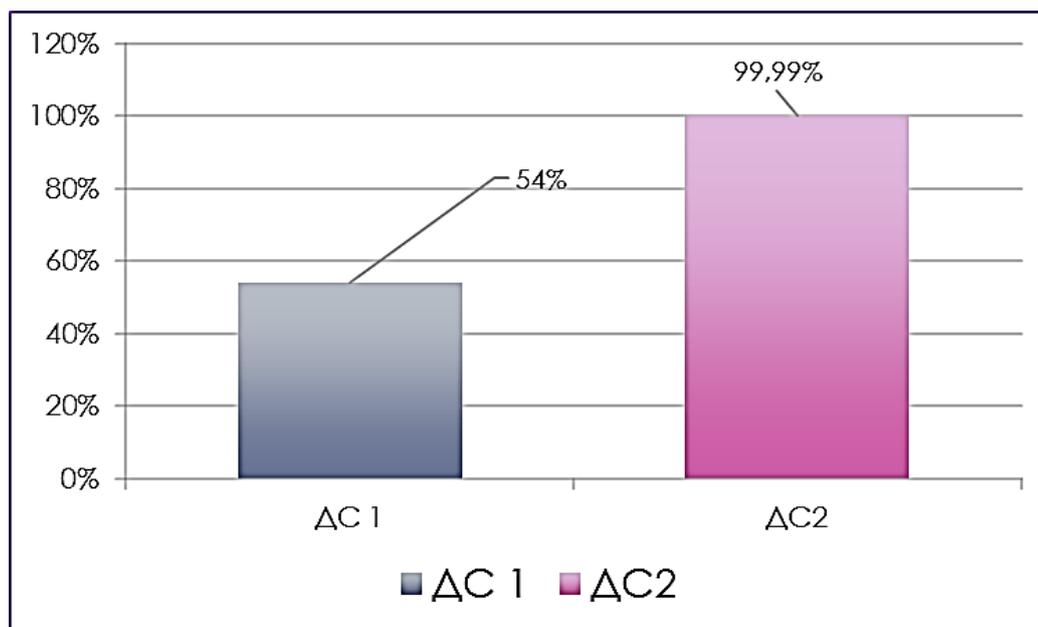


Рис. 1. Эффективность ДС

В ходе анализа стоимости ДС в аптеках и интернет магазинах г. Тверь были получены следующие данные: Средняя стоимость ДС 1- «Хлоргексидин» за 100 мл в аптеках г. Твери -26 руб. 1л – 267 руб. Средняя стоимость ДС 2- «АБСОЛЮСЕПТ-75» за 1л 543 руб.

Распространенность внутрибольничных инфекций осложняет течение заболеваний, поэтому необходимы дальнейший поиск и сравнительные исследования антисептиков и дезинфицирующих средств, снижающих риск размножения бактерий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Веселов С.В.* Общие принципы антибиотикотерапии: учебное пособие для ординаторов клинических кафедр медицинских вузов / автор и др.] / под. общ. ред. С.Б. Марасанова. Тверь : Ред.-изд. центр Твер. гос. мед. унив., 2018. 97 с.
2. МУ 3.5.1.3674-20 "Обеззараживание рук медицинских работников и кожных покровов пациентов при оказании медицинской помощи" [Электрон. ресурс] / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (утв. 14 декабря 2020 г.). Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/mu-3513674-20-351-dezinfektologija-obezzarazhivanie-ruk-meditsinskikh-rabotnikov-i/> (дата обращения: 19.11.2021).
3. МУ 3.5.1.3674-20 "Обеззараживание рук медицинских работников и кожных покровов пациентов при оказании медицинской помощи" [Электрон. ресурс] / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (утв. 14 декабря 2020 г.). Режим доступа: <https://clck.ru/f4dRb> (дата обращения: 10.12.21).

## ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АНАЛИЗА КРОВИ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА (У ЖИТЕЛЕЙ Г. РЖЕВ)

Ишемическая болезнь сердца – острое или хроническое поражение миокарда, обусловленное уменьшением или прекращением доставки кислорода к сердечной мышце, возникающее в результате патологических процессов в системе коронарных артерий [2]. К числу основных факторов риска ишемической болезни сердца относят повышенное артериальное давление (гипертоническую болезнь), повышенное содержание липидов (холестерина, триглицеридов и т. д.) и нарушение соотношения между ними (дислиппротеидемию), курение, избыточную массу тела, малоподвижный образ жизни (гиподинамию), нарушении углеводного обмена (сахарный диабет), наличие психоэмоциональных стрессов и ряд индивидуальных особенностей поведения [1]. Судьба больных ИБС большей частью зависит от проводимого амбулаторного лечения, от качества и своевременной диагностики тех клинических форм болезни, которые требуют оказания больному неотложной помощи или срочной госпитализации.

Целью данной работы являлось изучение показателей клинического и биохимического анализов крови при ишемической болезни сердца на примере жителей г. Ржев. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: а) проанализировать показатели биохимического и клинического анализов крови у пациентов с ИБС; б) определить зависимость выявленных отклонений от возраста и пола пациентов с учётом ИМТ.

Сбор материала для исследования проводился на базе ГБУЗ Ржевской ЦРБ Тверской области в период с июля по октябрь 2021 г. Для работы были собраны и обработаны результаты биохимического и клинического анализов крови 72 пациентов в кардиологическом отделении диспансера Ржевской ЦРБ (табл. 1). Все данные обезличены.

Таблица 1

Распределение пациентов по возрасту

Возрастная группа, лет	Мужчины, чел.	Женщины, чел.
51–55	5	3
56–60	12	2
61–65	5	2
65+	21	22

В ходе работы исследовались показатели, необходимые для диагностики ишемической болезни сердца: липидный спектр, АСТ, АЛТ,

уровень сахара в крови, уровень гемоглобина, количество эритроцитов, СОЭ, количество лейкоцитов, количество тромбоцитов.

Таблица 2

Показатели биохимического анализа крови у пациентов разных возрастных групп (n=72)

Возрастная группа	ИМТ, кг/м <sup>2</sup> (18,50–24,99)	Показатели						
		Холестерин, ммоль/л (0,1–6,2)	ЛПНП, ммоль/л (0,1–3,3)	ЛПВП, ммоль/л (0,9–1,6)	ТГ, ммоль/л (0,1–2,3)	АСТ, ед/л (5–40)	АЛТ, ед/л (5–41)	Глюкоза, ммоль/л (4,6–6,4)
51–55	28,7 ±1,579	6,2 ±0,133	3,9 ±0,179	1,0 ±0,071	1,8 ±0,105	28,7 ±2,746	32,4 ±3,323	6,2 ±0,306
56–60	25,8 ±0,712	6,7 ±0,220	4,7 ±0,209	1,1 ±0,078	2,3 ±0,141	54,0 ±4,297	39,8 ±3,118	5,7 ±0,275
61–65	28,6 ±1,336	7,1 ±0,189	4,6 ±0,168	0,8 ±0,041	2,0 ±0,167	28,2 ±3,778	30,7 ±1,305	5,9 ±0,446
65+	28,9 ±0,579	7,6 ±0,205	4,8 ±0,216	0,9 ±0,038	2,7 ±0,139	37,1 ±4,286	29,2 ±2,816	6,3 ±0,262

Измерение анализируемых показателей биохимического анализа венозной крови осуществлялось с использованием биохимического анализатора RANDOX Rx Imola, клинического анализа крови – с помощью медицинского гематологического анализатора Swelab Alfa Standard.

Для статистической обработки результатов определялись средняя арифметическая величина значения (X) в каждой группе и ее стандартная ошибка ( $\pm m$ ) с помощью программы Microsoft Office Excel 2007. Полученные в ходе исследования результаты представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 3

Показатели клинического анализа крови у пациентов (n=72)

Возрастная группа	ИМТ, кг/м <sup>2</sup> (18,50–24,99)	Показатели				
		Гемоглобин, г/л (132–169)	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ (4,18–5,48)	Лейкоциты, $\times 10^9/л$ (3,91–8,77)	Тромбоциты, $\times 10^9/л$ (151–304)	СОЭ, мм/ч (2–20)
51–55	28,7 ±1,579	143,4 ±5,529	4,6 ±0,112	8,9 ±0,822	293,9 ±18,415	9,9 ±2,648
56–	25,8	147,3	4,62	8,35	267,4	20,3

60	$\pm 0,712$	$\pm 3,564$	$\pm 0,088$	$\pm 0,705$	$\pm 23,079$	$\pm 4,384$
61– 65	$28,6$ $\pm 1,336$	$140,8$ $\pm 4,123$	$8,3$ $\pm 0,705$	$7,7$ $\pm 0,805$	$253,14$ $\pm 20,167$	$19,9$ $\pm 3,536$
65+	$28,9$ $\pm 0,579$	$132,5$ $\pm 4,190$	$4,8$ $\pm 0,238$	$11,3$ $\pm 2,881$	$306,1$ $\pm 11,616$	$18,3$ $\pm 2,204$

Таким образом, в ходе исследования было выяснено, что у обследованных пациентов с ИБС обнаружены отклонения от нормальных значений таких показателей крови, как холестерин, ЛПНП, ЛПВП и триглицериды, что обусловлено расстройством коронарного кровообращения. Как правило, в общем анализе крови при ИБС не наблюдается сильных отклонений от нормы, поэтому на его основе выставить диагноз нельзя. Наличие избыточной массы тела, повышающее риск возникновения и развития ССЗ за счёт увеличения нагрузки на сердечно-сосудистую систему, широко распространено среди обследованных пациентов обоих полов во всех возрастных группах.

Большемому риску возникновения ИБС подвержены люди старше 50 лет. Превышение по ряду показателей крови чаще наблюдается у пациентов мужского пола, нежели у женщин, что подтверждает известные из литературы, данные о большей подверженности мужчин риску развития ССЗ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алмазов В.А., Бондаренко Б.Б., Чавпецов В.Ф. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. Л.: Значение, 1987. 32 с.
2. Маколкин В.И., Овчаренко С.И. Внутренние болезни: Учебник. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 2005. 592 с.

## ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕРМОГРАММЫ У МУЖЧИН РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

В связи с ухудшением экологии и нездоровым образом жизни многие люди не имеют возможность иметь детей естественным путем. Поэтому с каждым годом вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ) становятся все более востребованными в обществе. На результативность ВРТ в значительной мере влияют множество факторов. Одним из них является качество спермы (Кулешова, 2015).

Качество спермы определяется по показателям спермограммы, которая представляет собой лабораторное исследование эякулята для установления фертильности и для выявления возможных заболеваний половой системы мужчины (Кулаков, 2006).

Таблица

Параметры показателей спермограммы у мужчин

Параметры	Возрастные группы		
	От 25 до 44 (n=217)	От 45 до 65 (n=39)	P≤ 1-2
	1	2	
Средний возраст, (лет)	34,40±0,30	48,53±0,44	0,01
Объем, (мл)	3,60±0,10	3,14±0,23	-
Концентрация, (млн/мл)	86±2,70	72±6,29	0,05
Общее количество, (млн)	294±12,26	202±18,76	0,01
TMSC, (млн)	184,20±8,58	114,20±14,02	0,01
Индекс Крюгера, (%)	5±0,14	4±0,37	0,01
N-TMSC, (млн)	10,36±0,62	5,76±0,91	0,01

Примечание: P ≤ уровень статистической значимости по Стьюденту

В данной работе были исследованы и проанализированы параметры спермограммы двух возрастных групп мужчин – главного (от 25 до 44 лет) и среднего (от 45 до 65 лет) рабочих возрастов (Цыганков, 2009). Полученные данные сравнивались с нормой для показателей спермограммы (ВОЗ, 2012). Средние значения показателей спермограммы по каждой возрастной группе приведены в таблице.

Количество мужчин главного рабочего возраста в выборке составило 217. Средний возраст мужчин данной группы составил  $34,40 \pm 0,30$  лет. Показатели спермограммы были количественно и качественно проанализированы. Средний объем эякулята составил  $3,60 \pm 0,10$  мл, что соответствует норме ( $\geq 1,5$  мл). Концентрация эякулята составила  $72 \pm 6,29$  млн/мл, а общее количество сперматозоидов –  $294 \pm 12,26$  млн, что также соответствует нормальным значениям.

Морфологическая оценка сперматозоидов показала, что индекс Крюгера (морфологически нормальные сперматозоиды) составил  $5 \pm 0,14$  %, TMSC (абсолютное количество нормальных прогрессивно-подвижных сперматозоидов) –  $184,2 \pm 8,58$  млн. Среднее значение N-TMSC (абсолютное количество морфологически нормальных прогрессивно-подвижных сперматозоидов) составило  $10,36 \pm 0,62$  млн. Все исследуемые показатели спермограммы соответствуют нормативным значениям.

Количество мужчин среднего рабочего возраста составило 39. Средний возраст мужчин среднего рабочего возраста –  $48,53 \pm 0,44$  лет. Средний объем эякулята составил  $3,14 \pm 0,23$  мл, что несколько меньше, чем у мужчин главного рабочего возраста. Концентрация эякулята составила  $72 \pm 6,29$  млн/мл, общее количество сперматозоидов –  $202 \pm 14,02$  млн, что значительно меньше, чем у мужчин главного рабочего возраста. При этом данные показатели соответствуют нормальным значениям.

Морфологическая оценка сперматозоидов показала, что индекс Крюгера равен  $4 \pm 0,37$  %, TMSC –  $114,20 \pm 14,02$  млн, N-TMSC –  $5,76 \pm 0,91$  млн. Все показатели были значительно меньше ( $P \leq 0,01$ ), чем у мужчин главного рабочего возраста. При этом все средние показатели соответствуют нормативным значениям.

В ходе работы также проведен индивидуальный анализ показателей спермограммы у мужчин каждой возрастной группы на соответствие нормативным значениям. В обеих группах выявлены мужчины с отклонениями от нормативных значений. Объем эякулята ниже нормы у 6,5% мужчин главного и у 12,8% мужчин среднего рабочего возраста. Отклонения от нормы показателя концентрации сперматозоидов в первой группе выявлено у 1,8% мужчин, вторая группа по данному критерию отклонений не имеет. Общее количество сперматозоидов в эякуляте ниже нормы у 0,5% мужчин из главного и у 2,5% мужчин среднего возраста. Индекс Крюгера не соответствует норме у 15,6 % мужчин главного и у 38,5% мужчин среднего возраста.

Таким образом, с повышением возраста у мужчин достоверно снижаются такие показатели качества спермы, как концентрация спермы ( $P \leq 0,05$ ), общее количество сперматозоидов ( $P \leq 0,01$ ), а также абсолютное количество морфологически нормальных прогрессивно-подвижных сперматозоидов ( $P \leq 0,01$ ). Индивидуальные отклонения параметров

спермограммы от нормативных значений у мужчин 45 – 65 лет также встречаются чаще, чем у мужчин главного рабочего возраста.

Данный факт подтверждает необходимость тщательного морфологического отбора сперматозоидов для повышения результативности ВРТ и преимущественное использование метода оплодотворения ИКСИ в группе мужчин среднего рабочего возраста.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулаков В.И., Здановский В.М., Корсак В.С., Кузьмичев Л.Н. Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ). 2006. С. 17–21.
2. Кулешова К.Т., Сахаутдинова И.В., Зулкарнеева Э.М. Вспомогательные репродуктивные технологии. 2015. С. 19–34.
3. Руководство ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека: Пятое издание. Пер. с англ. М.: Капитал принт, 2012. 291 с.
4. Цыганков В.А., Жаркова С.Л. Классификация и систематизация трудоспособного населения по возрастным группам // Омский научный вестник. 2009. № 4. С. 67.

## ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

COVID-19 – системное заболевание, оказывающее значительное влияние на кроветворную систему и гемостаз человека. Одним из наиболее распространенных осложнений COVID-19 является гиперкоагуляция. Постепенное повышение уровня D-димера в ходе заболевания тесно связано с ухудшением состояния пациента и неблагоприятным прогнозом. Другие маркеры гиперкоагуляции, такие как удлинение протромбинового времени и активированного частичного тромбопластинового времени, увеличение продуктов распада фибрина, тяжелая тромбоцитопения, приводят к развитию синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания, требующего постоянной бдительности или немедленного вмешательства [2]

Отслеживание динамики количества лимфоцитов и таких маркеров воспаления как лактатдегидрогеназа, С-реактивный белок и интерлейкин-6 может помочь предсказать критические состояния и способствовать своевременному оказанию интенсивной терапии [3]. Актуальной остается проблема диагностики биомаркеров крови у больных с Covid-19 разной степени тяжести.

Цель работы – изучить лабораторные методы исследования крови пациентов с Covid-19.

Исследования проведены на базе «Центра специализированных видов медицинской помощи им. В.П. Аваева» города Твери. Установлено, что в комплекс лабораторного обследования пациентов включены общеклинические анализы крови, скрининговые коагулологические исследования и ряд биохимических тестов с контролем газового состава крови. Биохимический анализ крови, включающий определение уровня мочевины, креатинина, электролитов, печеночных ферментов, билирубина, глюкозы, альбумина, лактата, лактатдегидрогеназы, тропонина, ферритина, не дает какой-либо специфической информации, но обнаруживаемые отклонения показателей могут указывать на наличие органной дисфункции, декомпенсацию сопутствующих заболеваний и развитие осложнений, имеют определенное прогностическое значение, оказывают влияние на выбор лекарственных средств и/или режим их дозирования [1]. Так же пациентам с установленным диагнозом проводят исследования уровня С-реактивного белка в сыворотке крови, уровень которого коррелирует с тяжестью течения, распространенностью воспалительной инфильтрации и прогнозом при пневмонии.

Таким образом, наиболее информативными методами исследования динамики показателей крови в ходе лечения пациентов с данным диагнозом,

являются клинический и биохимический анализы. Отслеживание динамики биомаркеров крови в ходе заболевания позволит клиницистам осуществлять индивидуальный подход к лечению и предсказывать необходимость интенсивной терапии тем, кто в ней больше всего нуждается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Baig A.M.* Neurological manifestations in COVID-19 caused by SARS-CoV CNS Neurosci Ther. 2020.
2. *Pallanti S.* Importance of SARS-Cov-2 anosmia: From phenomenology to neurobiology. Compr Psychiatry. 2020.
3. *Ribes A., Vardon-Bounes F., Mémier V. et al.* Thromboembolic events and Covid-19. Adv Biol Regul. 2020.

## **СОСТАВ, СТРУКТУРА И ВОЗМОЖНОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПОЧЕЧНЫХ КАМНЕЙ У СОБАК И КОШЕК: ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ**

Актуальность исследования состава (элементарного и фазового) структуры мочевых камней (макро-, микро- и атомно-кристаллической) и соответственно механизмов камнеобразования определяется эпидемиологией мочекаменной болезни (МКБ). Несмотря на то, что эпидемиологические исследования указывают на определённое сходство распределения видов уролитиаза, определяемых по элементарному и фазовому составу конкрементов (Рас et al., 1997), состав мочевых камней в разных странах имеет свои особенности (Аляев и др., 2006). Здесь мы приводим предварительные обобщения по составу, структуре и возможному происхождению почечных камней у собак и кошек Твери, полученные в ходе подготовки выпускной квалификационной работы.

Почечные камни представляют собой твёрдую, кристаллоподобную массу. По внешнему виду оригинальные камни предварительно разделены нами на три группы: (1) фосфатные, содержащие в качестве основного компонента кальциевые соли фосфатной кислоты, по составу мягкие, с гладкой поверхностью светло-серого цвета; (2) карбонатные с кальциевыми солями угольной кислоты в качестве основного компонента, белого цвета, мягкой консистенции с гладкой поверхностью и различно формы, и (3) цистиновые из сернистых соединений аминокислоты цистина, желтовато-белые, округлой формы, мягкие и гладкие.

Исследования показали, что образование разных типов почечных камней у домашних питомцев отличается разнообразием, что согласуется в данным других авторов (например, Аляев и др., 2006). К факторам, влияющим на развитие уролитиаза, можно отнести: (1) перенасыщенность мочи минеральными веществами, (2) хроническое воспаление мочевыводящих путей, а также (3) генетическую предрасположенность (Денисенко, Круглова, 2013).

МКБ у домашних питомцев крайне распространена (Аляев и др., 2006). Рост заболеваемости обусловлен особенностями условий питания, его характера и качества, увеличением числа неблагоприятных экологических и социальных факторов, накоплением изменений в генетическом материале. Данная тенденция имеет место не только в Твери и регионе, но также в России и мире в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Аляев Ю.Г., Руденко, В.И., Газимиев С.А.* 2006. Мочекаменная болезнь. Актуальные вопросы диагностики и выбора метода лечения. М., Тверь: ООО «Издательство «Триада». 236 с.
2. *Денисенко В.Н., Круглова Ю.С.* 2013. Диагностика и лечение болезней мочевыделительной системы у животных: Учебное пособие М.: ФГБОУ ВПО МГАВМиБ. 80 с.
3. *Pak C.Y., Resnick M.I., Preminger G.M.* 1997. Ethnic and geographic diversity of stone disease // *Urology*. Vol. 50. No. 4. P. 504–507.

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ НЕКОТОРЫХ АНЕУПЛОИДИЙ В ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКЕ

Нарушения сегрегации хромосом в митозе или мейозе приводят к появлению анеуплоидий, среди которых наиболее распространенными по частоте встречаемости являются трисомии по 21 (синдром Дауна), 13 (синдром Патау), 18 (синдром Эдвардса) хромосомам. Все они по сравнению с анеуплоидиями половых хромосом обладают более мягкими фенотипическими проявлениями.

Цель – проанализировать встречаемость наиболее распространенных анеуплоидий аутосом по данным неинвазивного пренатального тестирования у женщин г. Твери в период 2019-2020 гг.

Исследования проводились на базе генетической лаборатории ООО «Медикал Геномикс (Medical Genomics)» (г. Тверь). Были проанализированы данные результатов неинвазивного пренатального ДНК-скрининга (НИПТ) анеуплоидий у женщин 25-50 лет (560 человек), не имеющих противопоказаний к исследованию. Исследование проводилось при помощи NGS секвенирования, основанном на анализе последовательности нуклеотидов в реакциях амплификации. Параллельно у всех обследуемых проводился учет индекса массы тела, показателей повышенного риска при биохимическом скрининге и по данным УЗИ плода, а также семейный анамнез.

Результаты исследований демонстрируют основные преимущества НИПТ, среди которых – увеличение выявляемости анализируемых анеуплоидий (до 98%) и уменьшение доли ложноположительных результатов. Положительный результат по наличию у плода трисомии 21-й хромосомы получен в 15 случаях, в 10 случаях получен положительный результат по наличию у плода трисомии 18-й хромосомы и в 4 случаях – положительный НИПТ по наличию у плода трисомии 13-й хромосомы. Исследования также показали, что у женщин среднего возраста (первый и второй период) наблюдается зависимость между частотой встречаемости трисомии по 21 хромосоме и ИМТ ( $p < 0,05$ ), аналогичная тенденция отмечается для женщин первого среднего возраста ( $p < 0,05$ ).

*По результатам исследований было выявлено, что с учетом имеющихся данных частота встречаемости анализируемых анеуплоидий меняется. Это может быть обусловлено использованием различных методов ранней неинвазивной диагностики, среди которых неинвазивный пренатальный ДНК-скрининг обладает более высокой точностью.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА АНОМАЛЬНЫХ ВОЛОС СОБАК

Необходимость ухода за кожей и шерстью животных обусловлена их огромной физиологической ролью, начиная с защиты тела от широкого спектра внешних воздействий до обеспечения нормальной жизнедеятельности всего организма [3]. Поэтому осмотр заболевших собак предусматривает исследование их кожного и шерстного покровов, как важных индикаторов общего физического состояния животных [1]. Однако, работ, посвященных определению химического состава волос домашних животных, недостаточно.

Цель работы – изучить макро- и микроэлементный состав аномальных волос собак.

Исследования проводились на базе «Независимой ветеринарной лаборатории экспертного класса VetLabTver» (ИП Горшкова Н.О.) по адресу проспект Победы, 42 (Тверь) и направлены на изучение структуры волос собак посредством современных методов лабораторного анализа. Материалом для исследования послужили волосы домашних собак (*Canis lupus familiaris*), поступивших на прием в ветеринарную лабораторию и салон-парикмахерскую для животных «Артемон» по адресу ул. Ерофеева, 21 (Тверь).

На первом этапе исследований у 24 собак обоих полов в возрасте от 6 месяцев до 15 лет при помощи метода трихоскопии выявлены 83% случаев аномалий волос и их форм. Наиболее часто встречаются такие заболевания волос как трихоптилоз (расщепление кончиков) и депигментация, составившие 50% и 42% случаев соответственно (рис. 1А, Б). Около 12% случаев приходится на трихокинез, или перекрученные волосы (рис. 1В). На долю веретенообразных и пузырьковых волос, трихоклазии (ломкости) выпадает по 4% случаев (рис. 1Г, Д, Е).

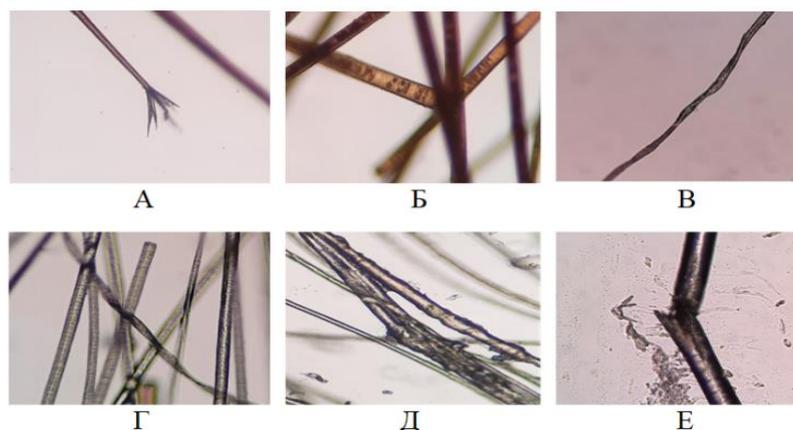


Рис. 1. Микропрепараты с аномалиями волос: трихоптилоз (А), депигментация (Б), трихокинез (В), веретенообразные (Г), пузырьковые волосы (Д), трихоклазия (Е)

На втором этапе работы определен элементный состав патологического шерстного покрова. Отбор проб шерсти проведён с холки в количестве не менее 0,25 г с точностью до 0,001 г. Определение наличия макро- и микроэлементов в волосах осуществлено с использованием атомно-эмиссионного спектрометра ICAP 6300 DUO после предварительного разложения образцов при помощи системы микроволновой пробоподготовки MARS 6.

Полученные данные о содержании химических элементов (железо, калий, кальций, магний и цинк) в волосах собак, проживающих на территории г. Твери, сравнивали с референсными значениями концентраций в волосах здоровых животных по А.В. Скальному [2]. Выявлено порядка шести аномалий волос собак, сопровождающихся избытком или недостатком микро- и макроэлементов (табл. 1).

Таблица 1

Заболевания волос, сопровождаемые нарушением баланса макро- и микроэлементов в них

Заболевания волос	Недостаток	Избыток
Веретенообразная аплазия	–	Ca, Mg, Zn
Депигментация	Ca, Mg, K, Zn	Fe, K
Пузырьковые волосы	K	–
Трихокинез	Ca, Mg, K, Zn	Ca, Mg, Zn
Трихоклазия	K	–
Трихоптилоз	K, Zn	Ca, Mg, Zn, Fe

Таким образом, используемый в наших исследованиях высокоточный метод атомно-эмиссионной спектрометрии позволяет обнаружить дисбаланс химических элементов при разных формах заболевания волос собак.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Барбинов В.В., Самцов А.В.* Дерматовенерология. М.: СпецЛит, 2008. 352 с.
2. *Скальный А.В.* Системная диагностика и лечение нарушений обмена веществ // Центр биотической медицины доктора А.В.Скального/Анализ шерсти кошек и собак: [Электронный ресурс] // Bioelement. 2022. Режим доступа: <https://bioelement.su/products/analysis/analiz-pitomes/> (дата обращения: 31.03.2022).
3. *Сотская М.Н.* Кожа и шерстный покров собаки. М.: Аквариум, 2006. 240 с.

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПЛОДА НА ПЕРВОМ ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

В Российской Федерации врожденные пороки развития (ВПР) плода занимают второе место (22,4%) среди причин смерти детей в возрасте до 1 года [1]. В связи с этим ранняя диагностика ВПР плода является актуальной задачей в акушерстве и гинекологии. Одним из наиболее распространенных неинвазивных методов пренатальной диагностики ВПР плода является ультразвуковой скрининг. При ультразвуковом исследовании в первом триместре (11-14 неделя беременности) в качестве маркеров хромосомных аномалий (МХА) используют несколько параметров: толщину воротникового пространства плода (ТВП), копчико-теменной размер (КТР), длину носовой кости (дНК), пульсационный индекс в венозном протоке (ПИВВП) и частоту сердечных сокращений плода (ЧСС) [2].

Целью нашего исследования было изучение взаимной зависимости ультразвуковых маркеров хромосомных аномалий и определение влияния курения матери на результаты ультразвукового исследования.

В работе использовались результаты ультразвукового исследования 105 эмбрионов со сроком гестации от 10,6 до 14,6 недель. Регистрировали стандартные ультразвуковые МХА [2, 3]. Полученные значения МХА сопоставляли с принятыми нормами, в результате были сформированы группы исследуемых эмбрионов: МХА выше нормы, МХА ниже нормы и МХА соответствуют норме. Также проводили опрос о курении матери.

Первичный корреляционный анализ МХА выявил достоверную зависимость между вероятностями попадания в диапазон нормальных значений ТВП с ЧСС плода ( $r=0,21$  при  $P<0,05$ ) и с ПИВВП ( $r=0,30$  при  $P<0,05$ ), превышение ТВП верхней границы нормальных значений по сроку гестации сопровождается значимым снижением ЧСС ( $r=0,28$  при  $P<0,01$ ) и чаще наблюдается у плодов с тенденцией к уменьшению дНК ( $r=0,32$  при  $P<0,01$ ). Курение матери повышает вероятность превышения нормальных значений ТВП ( $r=0,29$  при  $P<0,01$ ) и ЧСС ( $r=0,25$  при  $P<0,05$ ).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Здравоохранение в России. 2019: Стат.сб. М.: Росстат, 2019. 170 с.
2. Алтынник Н.А., Медведев М.В. Скрининговое ультразвуковое исследование в 11-14 недель беременности: Учебное пособие. М.: Реал Тайм, 2016. 176 с.
3. Абухамад А., Шауи Р. Ультразвуковая диагностика аномалий развития плода в первом триместре беременности: Пер. с англ. Е.В.Юдиной. М.: Издательский дом Видар-М, 2019. 384 с.

## **ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ШЕЙКИ МАТКИ**

Рак шейки матки – одно из наиболее часто встречающихся злокачественных новообразований у женщин во всём мире. Данное заболевание среди всех гинекологических онкозаболеваний занимает второе место после рака тела матки. С недавних пор стало известно, что развитие рака шейки матки почти в 100% случаях происходит из-за заражения вирусом папилломы человека (ВПЧ). Чаще всего при диагностике рака шейки матки у пациентов обнаруживаются онкогенные подтипы ВПЧ 16 и 18 [3].

В диагностике рака шейки матки используют такие методы, как стандартное цитологическое исследование, ВПЧ-тестирование, кольпоскопия, биопсия. Но все большее применение в клинической практике находит методика жидкостной цитологии (ЖЦ) – это инновационный метод цитологического исследования, «золотой стандарт» диагностирования неоплазий слизистой оболочки канала и влагалищной части маточной шейки, который применяется при подозрении у пациентки на рак или дисплазию [2].

Цель работы – изучить особенности и эффективность жидкостной цитологии по сравнению с традиционным цитологическим исследованием.

Ознакомление с методиками осуществлено на базе централизованной клиничко-диагностической лаборатории «Центра специализированных видов медицинской помощи им. В.П. Аваева» города Твери. Изучены основные этапы проведения цитологических исследований. Установлено, что препарат, полученный по методике жидкостной цитологии, превосходит по качеству препарат, сформированный в ходе традиционного цитологического исследования. Это объясняется тем, что во время проведения ЖЦ посредством использования специальных цитоцентрифуг получается тонкий монослойный препарат, к которому применимы все диагностические критерии, используемые в настоящее время в цитологической лабораторной практике для традиционных мазков. Быстрое консервирование материала предотвращает бактериальное засорение образца, повреждение клеток вследствие их высыхания. Стабилизирующий раствор обеспечивает сохранение морфологических, иммуноцитохимических и генетических свойств клеток [1]. Кроме того, ЖЦ является более чувствительным методом при идентичной специфичности по сравнению с традиционным цитологическим исследованием.

Таким образом, в настоящее время в постановке диагноза дисплазии шейки матки и исключении рака ведущая роль отводится жидкостно-цитологическому исследованию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Касоян К.Т., Джангирова Т.В.* Метод жидкостной цитологии в диагностике заболеваний шейки матки. М.: Учебно-методическое пособие. М., 2012. 22 с.
2. *Протасова А.Э., Дзюбий Т.И., Раскин Г.А., Тапильская Н.И., Зазерская И.Е., Хаджиева Э.Д.* Дисплазия шейки матки – этиопатогенез, диагностика, оптимальная тактика лечения. М.: Учебное пособие. СПб., 2014. 22 с.
3. *Шаршова О.А., Григорьева Ю.В.* Патология шейки матки. М.: Учебное пособие. Благовещенск, 2019. 102 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция ботаники и лесного дела

<i>А.И. Васильев</i> Особенности почв в Бобачевской роще .....	3
<i>Д.В. Тонкошуров</i> Морфологические особенности периспория у некоторых папоротников порядка Polypodiales .....	6
<i>А.А. Гусякова</i> Болотные лесные сообщества Калининского района Тверской области.....	13
<i>А.Д. Семенова</i> Проектирование как инструмент озеленения и благоустройства территории .....	15
<i>А.О. Замуруев</i> Типы почв в лесном биогеоценозе .....	17
<i>А.П. Смирнов</i> Влияние антропогенных факторов на возникновение лесных пожаров .....	19
<i>А.Р. Пигорева</i> Восстановление лесной растительности в окрестностях деревни Раслово Калининского Района Тверской области .....	21
<i>А.Р. Фадеева</i> Морфологические показатели хвои ели в зависимости от условий произрастания.....	23
<i>А.С. Кутилина, Л.В. Зуева</i> Борьба с возгоранием лесных насаждений в Ржевском районе Тверской области как способ их сохранения .....	25
<i>А.Э. Кружкова</i> К биоморфологии ежемалины .....	27
<i>А.Ю. Слабухин</i> Динамика численности короёда-типографа в некоторых районах Тверской области.....	30
<i>В.А. Бородина, Л.В. Зуева</i> Организация лесовосстановления в Селижаровском районе Тверской области .....	32
<i>В.В. Груздова</i> Основные подходы в озеленении помещений .....	34
<i>В.В. Орлов</i> Особенности создания альпинария .....	36
<i>В.И. Тютикова</i> Технология выращивания картофеля в условиях Тверской области.....	38
<i>Д.А. Дрожжин</i> Особенности черенкования рдеста блестящего ( <i>Potamogeton lucens</i> L.) .....	40
<i>Д.А. Оганисян</i> Современные тенденции в развитии дизайна букетов.....	42
<i>Д.А. Федотова</i> Влияние непарного шелкопряда на березовые насаждения ..	44
<i>Д.В. Мещерякова</i> Сажистый гриб на плодах яблони.....	47
<i>Д.Д. Даниелян</i> Влияние лосей на сосновые насаждения на примере петровского лесничества Тверской области.....	49
<i>Д.Н. Крючков, Л.В. Зуева</i> Особенности организации лесовосстановления в условиях Оленинского района Тверской области .....	51
<i>Д.П. Лялина</i> Исторические аспекты формирования подходов в оформлении декоративных садов .....	53
<i>Е.С. Голубева</i> К особенностям размножения тростника обыкновенного ( <i>Phragmites australis</i> (Cav) Trin. ex Steud.).....	55

<i>И.В. Большакова</i> Суходольные луга пригорода г.Кимры и их зарастание ...	57
<i>М.А. Жуков</i> Альпинарий, как один из компонентов озеленения приусадебного участка .....	59
<i>М.Г. Вдовин</i> Влияние рубок ухода на лесовосстановление хвойных пород.	62
<i>М.Е. Бычкова</i> Реакция деревьев на обрезку .....	64
<i>О.А. Самсонова, Л.В. Зуева</i> Особенности организации лесовосстановления в условиях Жарковского района Тверской области .....	66
<i>П.А. Лесовая</i> Инфекционные заболевания плодовых культур при выращивании в условиях закрытого и открытого грунта.....	68
<i>П.А. Филиппова</i> Естественное возобновление сосны обыкновенной в Максатихинском районе Тверской области .....	69
<i>П.А. Юртаев</i> Декоративные кустарники в озеленении городских территорий .....	72
<i>Т.А. Иванова</i> Влияние регуляторов роста на прорастание семян петунии гибридной.....	73
<i>Т.Ю. Козлов</i> Некоторые биоморфологические особенности марьяника дубравного.....	76

### **Секция экологии**

<i>А.С. Плисова</i> Экологический обзор грибов-макромицетов в окрестности д. Барановки Лихославльского района. ....	78
<i>Е.Р. Добрынина, Л.В.Зуева</i> Оценка экологического потенциала на территории ГКУ «Кашинского лесничества» Тверской области.....	82
<i>И.И. Козлова</i> Сохранение орхидных как одна из приоритетных задач охраны биоразнообразия юго-запада Валдайской возвышенности.....	88
<i>Н.Е. Конькова</i> Экологическая характеристика усадебных парков Василёво и Никольское-черенчицы Торжокского района Тверской области .....	93
<i>А.А. Колонтаева</i> Оценка биоиндикационных способностей <i>Leskea polycarpa</i> Hedw по отношению к атмосферным загрязнителям .....	96
<i>А.В. Молчанова</i> Распространение и экологические особенности лекарственных растений в Калининском районе Тверской области.....	99
<i>А.И. Васильева</i> Влияние экологических факторов на встречаемость лишайника <i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl. в природных и антропогенных условиях .....	103
<i>Д.А. Курдюкова</i> Биология и экология льнянки обыкновенной ( <i>Linaria vulgaris</i> Mill.).....	104
<i>К.А. Серегина</i> К проблеме повреждения лесов энтомологическими вредителями .....	107

## Секция зоологии

<i>А.С. Волкова, А. А. Емельянова</i> Динамика видового состава рукокрылых в период роения вблизи мест зимовок в Старицком районе .....	111
<i>В.А. Рыбаков</i> Питание кряквы желудями дуба черешчатого в черте г. Тверь в зимнее время .....	115
<i>Е.А. Виноградова</i> Об изучении эктопаразитов рукокрылых, обитающих на территории Тверской области.....	118
<i>К.В. Захарова, А.А. Емельянова</i> Общая характеристика орнитофауны лесов Тверской области.....	121
<i>Т.А. Пудовкина, А.А. Емельянова</i> Фенетическая структура популяций колорадского жука ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> ), как индикатор методов борьбы с вредителем.....	123
<i>А.К. Шарпаева</i> Некоторые особенности поведения обыкновенной лазоревки ( <i>Cyanistes caeruleus</i> ) при строительстве гнездового дупла .....	126

## Секция медико-биологических наук

<i>А.А. Корсакова</i> Возможности ранней УЗИ диагностики нарушений нервной системы у детей первого года жизни .....	128
<i>А.Б. Бродникова</i> Изучение особенностей клинического и биохимического анализа мочи при заболеваниях мочеполовой системы кошки домашней .	130
<i>А.М. Багомедова</i> Особенности показателей тиреоидного статуса населения Тверской области .....	132
<i>Е.А. Лаврищев</i> Анализ генетической предрасположенности как метод определения биологического типа спортсмена .....	134
<i>К.В. Федотова</i> Анализ факторов, влияющих на решение о переносе мозаичных эмбрионов на этапе ПГТ .....	142
<i>М.С. Курова</i> Особенности воспроизведения пианистами ритмических движений пальцами и кистями рук в максимально быстром темпе .....	148
<i>С.Д. Ванчкова</i> Сравнительный анализ микрофлоры непарного внутреннего полового органа в зависимости от возраста женщин.....	153
<i>Ю.В. Баранова</i> Диагностика трихомикозов у населения Тверской област	155
<i>А.А. Белов</i> Ферменты – фактор патологических болезней.....	159
<i>А.А. Зинякина</i> Сравнительный анализ эффективности некоторых антисептических средств при гигиенической обработке рук работников бактериологической лаборатории .....	160
<i>А.А. Красова</i> Исследование некоторых показателей анализа крови при ишемической болезни сердца (у жителей г. Ржев).....	163
<i>А.А. Ткачева</i> Особенности показателей спермограммы у мужчин различных возрастных групп .....	166
<i>Д.В. Павлова</i> Исследования крови у пациентов с Covid-19.....	169

<i>Е.С. Панарина</i> Состав, структура и возможное происхождение почечных камней у собак и кошек: предварительное сообщение .....	171
<i>Е.Ю. Семёнова</i> Некоторые особенности диагностики некоторых анеуплоидий в лабораторной практике.....	173
<i>К.В. Морозова</i> Исследование макро- и микроэлементного состава аномальных волос собак.....	174
<i>М.Е. Наставникова</i> Ультразвуковая диагностика пороков развития плода на первом триместре беременности .....	177
<i>П.Д. Савиных</i> Цитологическая диагностика заболеваний шейки матки .....	178

**МАТЕРИАЛЫ**  
**XX научной конференции**  
**аспирантов, магистрантов и студентов**

**Апрель 2022 года, г. Тверь**

Подписано к использованию: 24.05.2022. Заказ № 115.  
Электронный образовательный ресурс.  
Издательство Тверского государственного университета.  
Адрес: 170100, г. Тверь, Студенческий пер. 12, корпус Б.  
Тел. (4822) 35-60-63.