

земноморского, аazonального и степно-пустынного комплексов – горихвостка-чернушка, озерная чайка и лысуха соответственно.

Дендрофильные виды птиц преобладают среди представителей других экологических групп – 42 (82,35%) – длиннохвостая синица, пестрый дятел, снегирь, поползень и др.; виды открытых стаций – 5 – составляют 9,80% от общего числа отловленных птиц – козодой, коноплянка, болотная камышовка, зеленушка, черноголовый щегол. По 1 виду (1,69%) из горной, водной-околоводной, космополитной и эвритопной экологических групп было окольцовано в 2023 году: горихвостка-чернушка, лысуха, озерная чайка и большая синица соответственно.

По числу найденных гнезд доминируют следующие виды: мухоловка-пеструшка – 23 гнезда (15,56% от общего числа окольцованных), озерная чайка – 21 (14,28%), большая синица – 14 (9,52%), черный дрозд – 14 (9,52%) [3].

Заключение. Суммарно за гнездовой сезон 2023 года в 147 гнездах было окольцовано 697 птенцов, в период весенней миграции отловлено 166 особей, осенней – 240. Все окольцованные в 2023 году на территории Белорусского Поозерья птицы относятся к 8 отрядам и 24 семействам. Доминируют воробьинообразные (80,39%) виды из семейств вьюрковые (15,69%) и мухоловковые (13,73%).

1. Паевский, В.А. Демографическая структура и популяционная динамика певчих птиц / В.А. Паевский. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 235 с.

2. Бибби, К. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц / К. Бибби, М. Джонс, С. Мардсен. – М.: Союз охраны птиц. – 186 с.

3. Шаврова, Е.В. Кольцевание птиц в гнездовой сезон 2023 года на территории Витебской области / Е.В. Шаврова, М.С. Озолова // XVII Машеровские чтения: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 20 октября 2023 г.: в 2 т. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2023. – Т. 1. – С. 65–68. URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/40612> (дата обращения: 30.01.2024).

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКОЙ ТРОПЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ МУЗЕЯ-УСАДЬБЫ «ЗДРАВНЁВО»

*Г.А. Захарова
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Одним из перспективных направлений в сфере экологического просвещения и патриотического воспитания является создание эколого-краеведческих троп и маршрутов. Как правило, по территориям национальных парков, заповедников и заказников прокладываются экологические тропы, и их посетители знакомятся с природой. В местах нахождения крупных памятников архитектуры и истории экскурсанты узнают историю этих объектов. На наш взгляд, вблизи городов и сельских населённых пунктов, в которых действуют учреждения образования, искусства и культуры целесообразно объединение этих направлений с прокладыванием эколого-краеведческих маршрутов. Прохождение учащимися и всеми желающими таких, достаточно недлинных маршрутов, позволит комплексно посмотреть на природу и историю родного края.

Цель исследования – обосновать необходимость создания эколого-краеведческой тропы в окрестностях Музея-усадьбы «Здравнёво» и последующего проведения экскурсий для экологического просвещения и патриотического воспитания учащихся.

Материал и методы. При выполнении работы использовались полевые методы исследования видового разнообразия и численности природных объектов, а также общенаучные методы.

Результаты и их обсуждение. Основными условиями для выбора маршрута эколого-краеведческой экскурсии являются удобство, безопасность и доступность для посещения; привлекательность и разнообразие окружающего ландшафта; информативность.

Этапами маршрута в окрестностях Музея-усадьбы «Здравнёво» выбраны следующие участки: 1) д. Койтово; 2) Открытые пространства вдоль шоссеиной дороги (луг, пашня); 3) Еловая аллея (вход на территорию Музея-усадьбы); 4) Усадебный пруд и р. Западная Двина; 5) Липовая аллея; 6) Усадебный дом.

Основные станции маршрута и объекты для наблюдения из числа птиц и животных представлены в таблице.

Таблица – Основные станции маршрута и объекты для наблюдения

Станция маршрута	Объекты для наблюдения в весенне-летний период
д. Койтово	Белый аист, сорока, воробей полевой, воробей домовый, ласточка деревенская, ласточка городская, славка садовая.
Открытые пространства вдоль дороги (луг, пашня)	Чибис, желтая трясогузка, овсянка обыкновенная, желтоголовая трясогузка.
Еловая аллея (вход на территорию музея-усадьбы)	Белка, зяблик, дрозд-рябинник, поползень.
Пруд усадебный р. Западная Двина	Лягушка прудовая, скворец.
Липовая аллея	Зяблик, соловей, пёстрый дятел, садовая славка.
Усадебный дом и хозяйственные постройки	Белая трясогузка, поползень, садовая славка, большая синица.

Не менее важными точками маршрута являются 2 памятника, посвящённых героям и событиям Великой Отечественной войны:

1. Братская могила (№ 4427). Расположена в направлении нахождения музея-усадьбы, за деревней, слева. В ней похоронены 2 солдата 249-й стрелковой дивизии 51-й стрелковой бригады 4-й ударной армии Калининского фронта, героически павших на подступах к Витебску в феврале 1942 года.

2. Памятный знак (огромный камень, на котором размещены гранитные таблички с информацией) на месте перехода 825-го Волго-татарского батальона на сторону партизан. Расположен неподалеку от музея-усадьбы. В феврале 1943 г. во время проведения фашистами карательной экспедиции против партизан Витебской зоны «Шаровая молния» на сторону партизан перешел 825-й Волго-татарский батальон легиона «Идель-Урал», который был образован фашистами из бывших военнопленных – уроженцев Поволжья. Переход произошел около деревень Гралево, Руба, Сеньково. Легионеры, перешедшие на сторону партизан (от 500 до 900 человек) были распределены между бригадами Захарова и Бирюлина. Уже через несколько дней они участвовали в боях по прорыву вражеской блокады, где проявили мужество и героизм в борьбе с немецкими захватчиками. Памятный знак установлен в 2014 г.

По ходу маршрута экскурсии возможно посещение следующих биотопов: смешанный лес, берег реки *Западная Двина*, обочина автодорог, открытые пространства с небольшими водоёмами, пахотные земли, луга, сельские населенные пункты.

Основными зоологическими объектами для наблюдения на всех этапах маршрута являются птицы. Это объясняется тем, что они менее скрытны, чем млекопитающие и другие животные, их довольно легко увидеть и услышать. А наблюдение за птицами в местах их обитания, за их способом питания и поиска корма, за характером их гнездования и другими особенностями биологии позволяет получить целостную картину о том биогеоценозе, частью которого птицы являются. К тому же, восприятие пения птиц позволяет получить и сильное эстетическое наслаждение, а нахождение в природной среде – заряд бодрости и хорошего настроения.

Основной достопримечательностью эколого-краеведческой экскурсии является усадьба, в которой с 1892 г. по 1900 г. жил известный русский художник Илья Ефимович Репин.

Усадьба первоначально была построена в конце 19-го века, но к концу 20-го века от большинства зданий, в том числе и от центрального усадебного дома остались лишь фундаменты.

Некоторые оригинальные хозяйственные постройки 19-го века, относившиеся к усадьбе, сохранились.

В 2000 году усадьбу восстановили, согласно её первоначального исторического облика. Восстановлен внешний вид зданий и интерьер главного усадебного дома. Также был восстановлен парк с прудом и благоустроена прилегающая к усадьбе территория. На территории усадьбы установлен памятник И.Е. Репину [1; 2].

Усадьба прекрасно передаёт атмосферу конца 19-го века. Сейчас в усадьбе расположен музей, который посвящён жизни и творчеству художника.

Заключение. Таким образом, в ходе одной экскурсии возможно сочетание наблюдения за природными объектами и ознакомление с объектами историко-культурного наследия.

1. Шишанов, В. Здравнёво. Исторический облик и музеефикация усадьбы / В. Шишанов / Матэрыялы II Міжнароднай канферэнцыі па праблемах музеефікацыі ўнікальных гістарычных тэрыторый. – Полацк – 1996. – С. 38–44.

2. Шышанаў, В. Невядомае Здраўнёва / В. Шышанаў // Віцебскі сшытак. – 2000. – № 4. – С. 90–115.

РАДИАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В МИКОРИЗНЫХ КОРНЕВЫХ ОКОНЧАНИЯХ В МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ «*PICEA ABIES* – ЭКТОМИКОРИЗНЫЕ ГРИБЫ»

*П.Ю. Колмаков, Д.Д. Жерносеков
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Корневые окончания, как функциональные структурные единицы в модельной системе «*Picea abies* – эктомикоризные грибы», играют огромную роль в контроле транспорта питательных веществ у ели обыкновенной. Более 90% корневых окончаний у хвойных являются микоризными и являются функциональным отражением биотической консолидации организмов [1–3].

Существует три типа радиального транспорта веществ: трансцеллюлярный, апопластный и симпластный. Селективное поступление веществ в растения зависит от наличия диффузионных барьеров в корневых системах. У растений такой барьер обеспечивается образованиями в эндодерме, например поясками Каспари, пропитками клеточной стенки, аналогичным плотным и адгезивным соединениям животных. Кроме того, эндодерма корневых систем может претерпевать вторичную дифференцировку, покрываясь гидрофобным суберином, предположительно переходя из активно абсорбирующего эпителия к защитному. Данные изменения в эндодерме являются обратимыми и играют значительную роль в гомеостазе питательных веществ растений.

Целью нашей работы являлось изучение особенностей радиального тока питательных веществ в модельной системе «*Picea abies* – эктомикоризные грибы» в подзоне дубово-темнохвойных подтаежных лесов. Для достижения поставленной цели необходимо было, на основе предложенной модели, выявить основные пути проникновения веществ в анатомические структуры микоризного корневого окончания и выявить изменения в поступлении питательных веществ в стель ввиду проникновения грибного компонента в корневые окончания ели обыкновенной.

Материал и методы. Материалом исследований являлся модельный комплекс (ассоциация, конгломерат): агариикоидные базидиомицеты из эколого-трофической группы «микоризообразователи» (микобионт, грибной компонент) и *Picea abies* (фитобионт,