

4. Кузьменко, В.В. Пространственно-типологическая структура сообществ журавлеобразных птиц Белорусского Поозерья / В.В. Кузьменко // Современное состояние и динамика биоразнообразия водно-болотных экосистем Белорусского Поозерья: монография / под ред. В.Я. Кузьменко. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – С. 162-175.

5. Ивановский, В.В. Сравнительный анализ эффективности методов выявления гнездовых участков и гнёзд хищных птиц // Экологическая культура и охрана окружающей среды: III Дорофеевские чтения: материалы международной научно-практической конференции. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – С. 114-116.

6. Кузьменко, В.В. Территориальное распределение и эколого-географические особенности популяций редких видов птиц Белорусского Поозерья / В.В. Кузьменко, В.Я. Кузьменко, А.Б. Торбенко // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах: материалы I Международной научно-практической конференции. Минск, Беларусь. 15 – 18 2018 г. / ред. колл.: А.В. Кулак [и др.]. – Минск: ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», 2018. – с.217 – 221.

АНАТОМИЯ МИКОРИЗНОГО КОРНЯ *PICEA ABIES* (L.) KARST

П.Ю. Колмаков, Е.В. Антонова
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Микориза бывает внешняя, эктотрофная, и внутренняя, эндотрофная. При эктотрофной микоризе гифы гриба образуют на молодых боковых корнях плотный футляр или чехол, который обволакивает корневые окончания. Строение таких корней упрощается: не развиваются корневые волоски, отсутствует вторичный рост и в связи с этим сохраняется первичная кора. При эндотрофной микоризе грибница развивается внутри клеток первичной коры [1].

В научных работах рассмотрены детали строения микоризной верхушки корсиканской сосны. Исследована эктотрофная микориза *Larix*, *Abies*; типичные эндотрофные микоризы развиваются у всех *Pinaceae* [2]. Ireneusz Malik, Łukasz Pawlik, Albert Ślęzak, Małgorzata Wistuba рассмотрели особенности строения многолетних корней *Picea abies* (L.) Karst. на различных склонах Судетских гор [3]. Описано образование микоризы у молодых растений *Pinus* и *Larix*, эктомикоризы у *Abies*, *Picea* и *Tsuga*. Исследована ультраструктура зоны контакта гриба и растения в эктомикоризе *Pinus* и *Picea*. С помощью электронного микроскопа на ультратонких тангентальных срезах *Picea abies* (L.) Karst. рассмотрены детали строения типичной зрелой сети Гартига [4]. Исследования анатомического характера микоризных чехлов корней *Picea obovata* проводились Д.В. Веселкиным (2013) [5]. Зафиксировано проникновение грибного компонента в центральный цилиндр корня [6].

Цель работы – на примере поперечных срезов корневых окончаний Ели обыкновенной охарактеризовать и обобщить разрозненные данные об анатомических особенностях микоризных корней.

Материал и методы. Материал исследования: микоризные корневые окончания Ели обыкновенной *Picea abies* (L.) Karst. (семейство *Pinaceae* Lindl.). Метод исследования: сравнительно-описательный.

Изучение анатомического строения корневых окончаний проведено с использованием замораживающего микротом Leica CM 1860 (Германия) и микроскопа с сопутствующим программным обеспечением Leica DM 2500 (Германия). Поперечные срезы микоризных корней (толщина срезов 30 мкм) рассмотрены без предварительной окраски.

Результаты и их обсуждение. Выполнено 127 поперечных срезов тонких корней группы Simple. На основании сравнительного анализа анатомических микропрепаратов составлена обобщенная схема строения микоризных корневых окончаний (рисунок). На рисунке соблюдены пропорциональные соотношения грибного чехла, первичной коры и стелы корня.

Структура грибного чехла не однородная: с поверхности – более рыхлая. Стерильные элементы гимения расположены практически под прямым углом к мантии, реже незначительно наклонены. Две трети площади грибного футляра занимают достаточно плотные переплетения гиф более темной окраски. На секторах ряда препаратов заметна разная степень отслоения мантии от поверхности корня. Экзодерма двухслойная из суберинизированных клеток паренхимного типа. В клетках мезодермы хорошо просматриваются пелотоны, арбускулы и везикулы. В межклетниках – гифы гриба. Клетки наружной части стелы переполнены грибным компонентом.

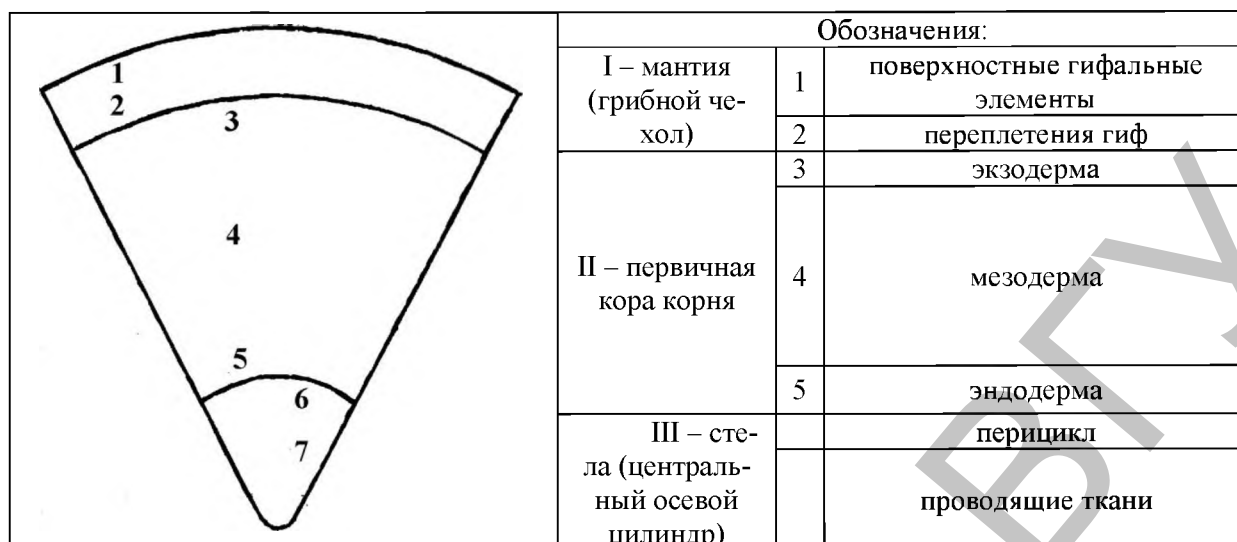


Рисунок – Схема сектора поперечного сечения микоризного корневого окончания

Заключение. Гриб и растение оказывают взаимное влияние друг на друга. Грибной компонент снаружи корня образует мантию различной плотности, локализуется и в первичной коре, и в стеле. Обобщенная схема поперечного сечения отражает усредненную модель анатомического строения микоризного корневого окончания *Picea abies* (L.) Karst.

1. Киселева, Н.С. Атлас по анатомии растений / Н.С. Киселева, Н.В. Шелухин. – Мн: Выш. школа. 1969. – 288 с.
2. Келли А. Микотрофия у растений / А. Келли. – М: Изд-во иностранной литературы. 1952. – 239 с.
3. Malik I. A study of the wood anatomy of *Picea abies* roots and their role in biomechanical weathering of rock cracks / I. Malik, L. Pawlik, A. Słezak, M. Wistuba // Catena. – 2019. – Vol. 173. – P. 264–275.
4. Смит С.Э. Микоризный симбиоз / С.Э. Смит. – М: Товарищество научных изданий КМК. 2012. – 776 с.
5. Веселкин Д.В. Морфологическая изменчивость и адаптивное значение эктомикориз хвойных (*Pinaceae* Lindl.); дис. ... д-ра биол. наук. – Екатеринбург, 2013. – 491 с.
6. Колмаков, П.Ю. Проникновение грибного компонента в корневые окончания *Picea abies* (L.) Karst. / П.Ю. Колмаков, Е.В. Антонова // Веснік ВДУ. 2017. № 4 (97). – С. 40–47.

СООБЩЕСТВО ПТИЦ ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА ОЗЕРА СОСНО ШУМИЛИНСКОГО РАЙОНА

В.В. Кузьменко, В.Я. Кузьменко
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Водно-болотные комплексы характеризуются высоким уровнем видового разнообразия живых организмов, большой биоценотической и хозяйственной значимостью. Часто такие экосистемы являются резерватами популяций ресурсных, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов птиц, которые экологически тесно связаны с такими ландшафтными образованиями, являясь своеобразными индикаторами их состояния.

Цель настоящего исследования – оценить современное состояние орнитофауны водно-болотного комплекса озера Сосно Шумилинского района, определить видовой состав, численность отдельных видов птиц и тенденции ее изменения.

Материал и методы. Материалом для данной публикации послужили результаты многолетних исследований, проведенных в 2014–2020 гг. на озере Сосно Шумилинского района, включая острова и прибрежные биотопы. Для определения видового состава и численности птиц использовались многократные учеты при прохождении береговой линии или с лодки, обследование островов, картирование мест гнездования.

Результаты и их обсуждение. Озеро Сосно находится в 14 км к югу от г. Шумилино между деревнями Русские и Городно и относится к бассейну р. Зап. Двина. Озеро и окрестно-