

Первичные структуры этих ферментов человека и моллюска *Biomphalaria glabrata* демонстрируют гомологию в интервале 64-83%.

При парном выравнивании нуклеотидных последовательностей было установлено, что Active site, Binding site and Metal binding для 3 белков гомологичны полностью (орнитиндекарбоксилаза, кальмодулин, Aurora kinase A); для белка Krueppel-like factor 5 – гомологичны частично.

**Заключение.** Таким образом, исследования белков могут служить инструментом для понимания как эволюции клеточных протеолитических ферментов, так и эволюции многоклеточных эукариотических организмов. Накопление материалов о межвидовом разнообразии белков может быть эффективным для обоснования и использования простых и удобных в содержании тест-организмов – легочных пресноводных моллюсков.

Практическое значение высокой степени гомологии протеолитических ферментов у людей и пресноводных легочных моллюсков обосновывает формирование аквакультуры моллюсков, для получения из их тканей белковых ферментативных препаратов протеолитического действия в рамках задач биофармацевтики, косметики и пищевой промышленности.

1. Kravtsova-Ivantsiv, Y. Non-canonical ubiquitin-based signals for proteasomal degradation / Kravtsova-Ivantsiv, Y., Ciechanover, Aaron. – Journal of cell science, 2012. Vol. 125. – P. 539-548. doi. 10.1242/jcs.093567.
2. Бунеева О.А. Убиквитин-независимая деградация белков в протеасомах / О.А. Бунеева, А.Е. Медведев. – Биомедицинская химия, 2018. Том 64, вып. 2. – С. 134-148.

## ТЕРРИТОРИАЛЬНОСТЬ И МЕЖВИДОВАЯ КОНКУРЕНЦИЯ У ДЯТЛОВЫХ ПТИЦ В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

*С.А. Дорофеев  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Один из наиболее интересных особенностей экологии большинства дятловых птиц – территориальность [1; 2]. Уровень и степень ее проявления стоят в прямой зависимости от наличия пригодных для гнездования деревьев в конкретном биотопе, а также кормовой базы. Эти факторы являются основополагающими для определения размеров территории и распределения по биотопам у всех представителей отряда, обитающих в Белорусском Поозерье. Чем более богаты и разнообразны экологические условия биотопа, тем меньше размеры охраняемых территорий и больше плотность населения сходных или близкородственных видов.

Цель работы – установить причины возникновения и механизмы ослабления межвидовых конкурентных отношений у дятловых птиц Белорусского Поозерья.

**Материал и методы.** В основу работы положены материалы, собранные в период 1993–2018 гг. на территории 9 административных районов Витебской области при проведении учетов численности дендрофильных птиц в лесных насаждениях различной типологии и структуры маршрутным и площадным методами [3]. Общая длина учетных маршрутов составила более 650 км, площадь пробных площадок – 16 км<sup>2</sup>. Питание дятловых птиц изучалось по анализу следов кормодобывающей деятельности, оброненного корма в дупле и под ним, непосредственными визуальными наблюдениями за кормодобыванием в природе в различные сезоны года.

**Результаты и их обсуждение.** Изменчивость экологических условий в различные сезоны года накладывают отпечаток и на территориальные отношения. Чем меньше становится кормовых ресурсов в данном биотопе, тем большее количество особей откочевывает в поисках корма, а засчет освободившихся расширяют свою территорию оседлые виды.

Конкуренция за пищевые ресурсы смягчается, в первую очередь, засчет различной территориальной и биотопической приуроченности у близкородственных видов следующим образом. Среди мирмикофагов желна кормится на участках леса со сплошным древостоем, а седой дятел и вертишейка – на полянах и вырубках. Зимой желна предпринимает кочевки в пределах крупных лесных массивов, седой – откочевывает ближе к населенным пунктам, а вертишейка совершает дальние миграции за пределы региона. Белоспинный дятел в гнездовой период тяготеет к лиственным лесам в поймах рек, а трёхпалый – к хвойным; в послегнездовой период первый откочевывает в близлежащие биотопы, а второй – держится участков старого хвойного леса, чередующихся с болотами. Малый дятел в репродуктивный период наиболее обычен в из-

быточно увлажненных пойменных лесах, а в послегнездовой чаще отмечается на пойменных лугах, в разновозрастных перелесках и населенных пунктах.

Определенная условность в территориальной и биотопической изолированности компенсируется специфическими особенностями кормодобывающего поведения у каждого вида в различные сезоны года и взаимным исключением кормовых участков друг друга.

Пестрый дятел, как ярко выраженный фитофаг, питается преимущественно на соснах. Среди мирмикофагов: желна добывает муравьев в стволах старых елей и разбивая трухлявые пни, седой – на пнях и земле, а вертишейка – преимущественно на земле. Белоспинный дятел, как типичный колеоптерофаг, добывает личинок ксилофагов из стволов и толстых ветвей деревьев, а трехпалый питается короедами и их личинками, сбивая кору со стволов фаутовых елей и сосен. Малый дятел добывает насекомых из тонких ветвей деревьев, кустарников и стеблей травянистых растений.

В периоды наибольшего перекрытия кормовых участков с целью ослабления конкуренции за кормовые ресурсы начинают действовать другие механизмы: смещение сроков размножения и периодов суточной активности, а также различные соотношения у разных видов животных и растительных кормов.

Типичный зимний фитофаг – пестрый дятел в период с октября по апрель использует в пищу семена сосны и ели, а с апреля по октябрь – преимущественно животные корма, имеющиеся в обилии и значительном разнообразии [4].

Среди мирмикофагов: желна в период с октября по апрель потребляет преимущественно жесткокрылых и перепончатокрылых, а с апреля по октябрь – почти одних муравьев. Седой дятел в течение всего года питается муравьями с добавками других насекомых (равнокрылые, двукрылые, щитовки) и отчасти растений – в зависимости от сезона. Кормовой спектр вертишейки наиболее однообразен и в благоприятные теплые годы может ограничиваться одними муравьями.

Из колеоптерофагов: трехпалый дятел с октября по апрель питается личинками, а с апреля по октябрь – личинками и имаго жесткокрылых. Похожая ситуация и с белоспинным дятлом, но у него пищевой спектр шире. Если же используются сходные или одинаковые корма, то изменяется их качественный состав и весовые соотношения.

Приступая к размножению раньше пестрого и трехпалого дятлов, белоспинный избегает конкуренции за пищевые ресурсы для птенцов, т.к. жуки являются общим объектом питания. Гнездовой период у вертишейки начинается позже, чем у желны и седого дятлов, поэтому она успешно выкармливает птенцов теми же видами муравьев, так как к этому времени они уже меньше используются молодыми и взрослыми птенцами указанных видов в результате потребления открытоживущих насекомых. Все перечисленные и ряд других механизмов предотвращают либо устраняют возможную конкуренцию на межвидовом уровне.

По окончании гнездового периода у дятловых происходит перераспределение кормовых территорий. У видов, питающихся преимущественно животной пищей (насекомые), размеры кормовой территории значительно больше, чем у растительноядных.

**Заключение.** Распределение особей по территориям, как правило, равномерное, однако плотность населения редко бывает высокой, что снижает вероятность возникновения конфликтных ситуаций. Охраняются территории крайне редко. На протяжении всего года сохраняется территориальность у тех видов, которые используют один тип корма (семена, насекомые).

1. Фридман, В.С. Территориальное поведение большого пестрого дятла в поселениях высокой плотности: типы социальной структуры в осенне-зимний период и их смена / В.С. Фридман // Орнитология. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – Вып. 26. – С. 3–13.
2. Митяй, И.С. Дятлы лесостепи бассейна Днепра / И.С. Митяй // Вестник зоологии. – 1984. – № 1. – С. 38–41.
3. Бибби, К. Методы полевых экспедиционных исследований / К. Бибби, М. Джонс, С. Мардсен // Исследования и учеты птиц. – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – 186 с.
4. Дорофеев, С.А. Сезонные особенности питания пестрого дятла (*Dendrocopos major* L.) в северо-восточной Беларуси / С.А. Дорофеев, Е.В. Шаврова // Наука – образованию, производству, экономике : материалы XXII(69) Региональной науч.-практ. конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 9-10 февраля 2017 г. : в 2 т. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2017. – Т. 1. – С. 63–65.