

УДК 574.32: 599.322.3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО МЕСТООБИТАНИЙ ОБЫКНОВЕННОГО БОБРА (*CASTOR FIBER LINNAEUS, 1758*)

© А.А. Киреев, А.В. Емельянов

Ключевые слова: качество местообитаний; бобр обыкновенный; экологический фактор.

В статье приводится опыт изучения факторов, определяющих качество местообитаний бобра обыкновенного (*Castor fiber* L.) в поселениях руслового типа. На основании количественного анализа установлены параметры среды обитания, обеспечивающие различную продолжительность использования бобрами своих поселений. Выявлены согласующиеся показатели качества местообитаний, что позволяет оптимизировать учетные мероприятия, снизив трудозатраты без ущерба для точности оценочных работ.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее востребованных современной наукой направлений в изучении экологии животных является выяснение различных аспектов их взаимоотношений со средой обитания. Ключевой проблемой при этом выступает выявление факторов топического преферендума, чей набор и иерархичность обладают определенной типологической специфичностью (отличаются в различных природных зонах, типах местообитаний, зависят от эндопопуляционных факторов). В настоящее время отмечается дефицит количественных исследований, посвященных анализу детерминант, определяющих качество среды обитания обыкновенного бобра. Однако для ключевого вида прибрежных биогеоценозов, ценного объекта охоты и животного, часто подлежащего транслокациям, актуальным является эмперический поиск факторов избирательности заселяемых экотопов. Выявление и проверка согласованности проявления таких экологических факторов создает основу для создания методики оценки качества среды обитания обыкновенного бобра.

Объектом настоящего исследования выбрано русло средней реки, протекающей в лесостепной зоне в пределах особоохраняемой территории (гос. заповедник «Воронинский»). Это обуславливает возможность изучения нотивного поведения животных и получения результатов в одной массово населяемой стации, имеющей большую представленность по всему ареалу вида.

Цель работы – выявить факторы, определяющие избирательность среды обитания обыкновенным бобром (*Castor fiber* L.) в условиях руслового типа местообитаний.

Задачи:

- выявить перечень признаков, определяющих, согласно литературным данным, качество бобровых местообитаний;
- эмпирическим путем определить ключевые абиотические и биотические факторы среды обитания изучаемого вида;

- выявить группы экологических характеристик, сходным образом отражающих качество среды обитания обыкновенного бобра.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методика проведения учета численности бобра обыкновенного описана в предыдущих публикациях [1]. Анализ данных о частоте регистрации бобровых поселений на определенных участках реки проводился через расчет индекса стабильности поселений (ИСП), введенного в научный оборот А.Г. Николаевым [2]. Показатель рассчитывался как отношение числа лет существования поселений к числу лет наблюдений. Для повышения информативности полученных данных значения индекса распределялись по трем размерным классам:

- 1) ИСП $\leq 0,3$ – I класс – нестабильно существующее поселение;
- 2) ИСП от 0,4 до 0,6 – II класс – стабильно существующее поселение;
- 3) ИСП $\geq 0,7$ – III класс – устойчивое поселение.

Описание условий обитания бобров проводилось на учетных площадках (УП), заложенных смежно по обоим берегам реки. Протяженность УП составляла 50 м, ширина – 5 м. Последняя величина заимствована из расчетов А.В. Емельянова с соавторами [3]. На территории УП регистрировались следующие показатели.

Наличие предпочитаемых видов. К предпочитаемым видам деревьев традиционно относятся осина (*Pópulus tremula* L.) и ивовые (*Sálix*) [4].

Обилие предпочитаемых видов. Учету подлежали осины и ивы, чей диаметр на высоте 30 см превышал 2,5 см [5]. Доминирование представителей данных растений на УП определялось с помощью индекса Бергера–Паркера [6].

Видовое богатство гидрофильной растительности – число наиболее массовых видов растений экологической группы, встречаемых на 50 м участке реки. Из всего многообразия флоры отмечалось присутствие кувшинки чисто-белой (*Nymphae acandida* L.), кубыш-

ки желтой (*Núphar lútea* L.), стрелолиста обыкновенного (*Sagittaria alismataceae* L.), рогаза узколистного (*Typha angustifolia* L.).

Площадь проективного покрытия гидрофильной растительности определялась глазомерно для каждого скопления растительности в пределах 50 м участка реки. На камеральном этапе работ площади отдельных скоплений суммировались.

Индекс α -разнообразия растительных сообществ. Показатель α -разнообразия определялся с помощью меры Менхиника [7].

Кривизна русла реки. С помощью карт-схем территории заповедника (1:100000) изучалась приуроченность УП к прямым и извилистым участкам русла реки.

Характер берегового склона. Разделение производилось на отвесный и пологий берег.

Наличие норных комплексов определялось визуально при движении на плавсредстве в период летне-осенней межени.

Такие параметры, как высота берега, средняя глубина и ширина русла реки, скорость течения реки, определялись традиционными для гео- и гидроморфологических работ методами [8].

Корреляционная зависимость изучалась с помощью рангового критерия Спирмена, различия устанавливались применением меры Манна–Уитни [7]. Достоверность проверялась при 95 %-ном уровне значимости.

МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в июне 2009 г. в среднем течении реки Ворона (правый приток р. Хопер). За период исследований описано 1868 учетных площадок. В пределах стационара отмечено 26 поселений бобра обыкновенного. Протяженность маршрутов составила 93,5 км.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Имеется большое число работ, посвященных причинам избирательности местообитаний бобром обыкновенным (*C. fiber*). Между тем абсолютное большинство таких исследований проведено без применения количественного подхода и, как следствие, не отвечает требованиям современной экологической науки (рис. 1).

По итогам анализа литературных источников была сформулирована гипотеза о том, что продолжительность существования бобровых поселений определяется достаточным количеством ресурсов, интегрально свидетельствует о высоком качестве местообитаний. Исходя из этого, поселения III класса априори отличаются наиболее оптимальными условиями среды, а поселения I класса – пессимальными.

Сравнение значений показателей ресурсообеспеченности в поселениях с различными классами ИСП показало, что стабильно заселяемые территории отличаются от прочих по площади покрытия гидрофильной растительностью ($T = 1776,00$; $P = 0,01$) и ее видовому богатству ($T = 2700,00$; $P = 0,01$). Устойчиво используемые бобрами участки (III класс) выделяются максимальной площадью покрытия гидрофильной растительности ($T = 203,00$; $P = 0,03$), а по другим показателям сходны с участками I и II класса.

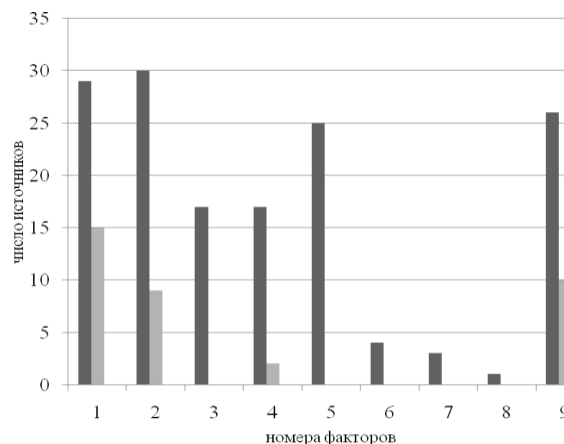


Рис. 1. Распределение факторов по числу литературных источников. Обозначения: 1 – обилие кормов, истощение ресурсов; 2 – дефицит предпочитаемых кормов (ива, осина); 3 – дефицит защитных укрытий; 4 – неблагоприятные гидрологические явления (засухи, паводки); 5 – антропогенные факторы (охота, беспокойство, разрушение мест обитания); 6 – хищники; 7 – паразиты; 8 – болезни; 9 – другие факторы; ■ – общее число источников; □ – число источников, содержащих результаты количественного анализа

Проверка корреляционной зависимости позволила установить группы факторов, чей учет может быть оптимизирован за счет регистрации одного, наиболее легко учитываемого. В поселениях I класса ИСП такими группами являются: 1) α -разнообразие – обилие предпочитаемых видов деревьев ($K = 0,36$; $P = 0,01$); 2) α -разнообразие – наличие предпочитаемых деревьев ($K = 0,37$; $P = 0,01$). Кроме того, установлена возможность оценивания по величине площади проективного покрытия гидрофильной растительности наличие предпочитаемых видов ($K = 0,32$; $P = 0,03$), обилие их представителей ($K = 0,26$; $P = 0,05$), а также видовое богатство гидрофильной растительности ($K = 0,623$; $P = 0,00$).

В стабильных поселениях (II класс) обнаружена связь только между показателями площади покрытия гидрофильной растительности и ее видовым богатством ($K = 0,85$; $P = 0,00$).

Из ранее сделанного предположения о высоком качестве местообитаний, длительно заселяемых бобрами (III класс), следует заключение об оптимальности сложившихся там условий и, как следствие, сложности в выделении здесь критических факторов среды. Это же обстоятельство обуславливает согласованность большого числа факторов по величине их проявления в пределах устойчивых бобровых поселений. Так, по площади покрытия гидрофильной растительности можно судить о встречаемости (наличии) и обилии предпочитаемых видов деревьев ($K = 0,32$; $P = 0,01$ и $K = 0,31$; $P = 0,02$). Наличие в составе прибрежных фитоценозов осин и/или ив имеет низкую корреляционную связь с доминированием данных видов в растительных сообществах ($K = 0,30$; $P = 0,02$) и позволяет ожидать повышенного видового разнообразия гидрофильных растений ($K = 0,31$; $P = 0,02$).

Интегральная оценка корреляционной зависимости показателей по стационару выявила слабую достоверную связь показателей α -разнообразия с обилием пред-

Оценка показателей местообитаний бобра обыкновенного внутри и вне поселения

Характеристика факторов	Внутри поселения	Вне поселения
1 ИСП Обилие предпочитаемых видов	6,20	3,90
2 ИСП Обилие предпочитаемых видов	4	6
3 ИСП Обилие предпочитаемых видов	1	2
1 ИСП Площадь покрытия гидрофильной растительности	162	290
2 ИСП Площадь покрытия гидрофильной растительности	69	60
3 ИСП Площадь покрытия гидрофильной растительности	36	18
3 ИСП индекс α -разнообразия	0,93	1,04
1 ИСП Высота берега в межень	3	4
1 ИСП Средняя глубина	7,20	5,80
3 ИСП Средняя глубина	3	3,40
1 ИСП Ширина русла	86	77
3 ИСП Ширина русла	34	28

почитаемых видов деревьев ($K = 0,21$; $P = 0,01$) и наличием предпочитаемых видов деревьев ($K = 0,20$; $P = 0,01$); площади покрытия гидрофильной растительности с наличием предпочитаемых видов деревьев ($K = 0,17$; $P = 0,03$).

Степень избирательности выбора бобром обыкновенным мест селения проверялась сравнением показателей средних условий на территории поселения и за его пределами. Итогом проведенного анализа стало выделение 12 факторов, имеющих различие в показателях на уровне 10 % (табл. 1).

Устойчиво используемые бобрами участки (III класс) отличаются от менее продолжительно населенных территорий большей площадью покрытия гидрофильной растительности и видовым богатством гидрофильной растительности.

ВЫВОДЫ

1. Максимальное число известных литературных источников указывает на лимитирующую роль в развитии бобровых группировок обилия кормов в целом, дефицита предпочитаемых видов древесно-кустарникового корма, а также засух и паводков.

2. Среди биотических факторов среды значимое влияние на продолжительность заселения территории оказывают: площадь проективного покрытия гидрофильных видов, α -разнообразие, обилие предпочитаемых видов древесно-кустарниковой растительности. К ключевым факторам неживой природы относятся ширина и глубина русла, высота берега.

3. Наиболее интегральным значением для описания условий среды на устойчиво используемых территориях (III класс) обладает площадь проективного покрытия гидрофильной растительности. Ее показатели согласуются с обилием предпочитаемых видов деревьев, наличием в составе прибрежных фитоценозов осин и/или ив и повышенным видовым разнообразием гидрофильных растений. В поселениях второго класса согласуются показатели площади проективного покрытия гидрофильной растительности и ее видового богатства. Редко заселяемые территории могут быть описаны по значению α -разнообразия, согласующемуся с наличием предпочитаемых древесно-кустарниковых кормов и их обилием. Как и в устойчиво существующих поселениях, здесь значим учет площади проектив-

ного покрытия гидрофильных растений, определение которых позволяет делать заключения о наличии и обилии осин и ив, а также видовом богатстве гидрофильной флоры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянов А.В. Итоги изучения бобрового населения ГПЗ «Воронинский» и прилегающих территорий // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2008. Т. 13. Вып. 4. С. 295-300.
2. Николаев А.Г. Формы существования микропопуляций бобров и рациональное использование вида // Научные основы боброводства. Воронеж, 1984. С. 46-49.
3. Емельянов А.В., Чернова Н.А., Зотов Д.В., Киреев А.А., Старков К.А. Пространственно-экологическая характеристика кормового поведения обыкновенного бобра (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: материалы 3 Международной научно-практической конференции. М., 2009. С. 356-359.
4. Данилов П.И. О питании речного бобра в условиях Северо-запада РСФСР // Охота, пушнина и дичь: сборник научно-технической информации. М., 1967. Вып. 19. С. 76-79.
5. Горшков Д.Ю. Экология и средообразующая роль бобра в центральной части Волжско-Камского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2004. 26 с.
6. Лебедева Н.В., Кривошук Д.А., Пузаченко Ю.Г. География и мониторинг биоразнообразия. М., 2002. 432 с.
7. Гланс С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. М., 1998. 459 с.
8. Кузьмина И.А. Малый практикум по гидробиологии. М., 2007. 228 с.

БЛАГОДАРНОСТИ: Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ. Договор № 5.967.2011.

Поступила в редакцию 26 августа 2012 г.

Kireev A.A., Emelyanov A.V. ECOLOGICAL FACTORS DEFINING HABITATS QUALITY OF BEAVER ORDINARY (*CASTOR FIBER* LINNAEUS, 1758)

The article presents the experience studying of factors determining the quality of habitat of beaver ordinary (*Castor fiber* L.) in the colonies of channel type. On the base of quantitative analysis the habitat parameters which provide various duration of settlements used by beavers is established. The paper reveals the consistent indicators of habitats quality that allows optimizing discount actions reducing labor costs without compromising the accuracy of assessment work.

Key words: quality of habitats; beaver ordinary; ecological factor.