**«Зимняя экология»**

***Winterecology***

**Трудоемкость:**24 аудиторных часа (12 лекций).

**Форма отчетности:**зачет.

**Лектор:**Павел Валерьевич Квартальнов, кандидат биологических наук, научный сотрудник кафедры зоологии позвоночных биологического факультета МГУ, cettia@mail.ru, cettia@yandex.ru

**Программа:**

**Лекция 1.** Сезонность климата.

Проявления сезонности климата в арктической и умеренной климатических зонах, в тропиках и субтропиках. «Сухой» и «влажный» сезоны при муссоном климате. Причины сезонности климата. Распространение снежного и ледового покрова. Основные характеристики снежного покрова, его разнообразие. Проявление сезонности климата в горах. Основные особенности влияния сезонности климата на жизнь животных. Морфологические и физиологические приспособления животных к понижению температуры.

**Лекция 2.** Жизнь под снегом.

Особенности субнивальной экологии: характеристика подснежного пространства. Вегетация растений под снегом. Приспособления мелких млекопитающих к активной зимовке. Подснежное размножение. Сезонные изменения морфологии, связанные с жизнью под снегом (изменения в размерах головного мозга, формы черепа и т.д.). Строение ходов грызунов в толще снега. Использование снега птицами для ночёвки.

**Лекция 3.** Спячка или миграция?

Основные причины спячки и миграционных перемещений в зимний период, в другие периоды года. Преимущества и недостатки спячки перед миграцией. Разновидности спячки, распространение спячки среди теплокровных животных. Требования к условиям спячки. Физиологическая подготовка к спячке. Миграция к местам спячки. Выход из спячки. Спячка и анабиоз. Временное снижение температуры (торпор).

**Лекция 4.** Запасание корма.

Причины запасания корма, распространение этого поведения в разных группах животных. Связь между запасанием корма и устройством мозга животных, влияние запасания корма на другие формы поведения животных. Коэволюция между растениями и животными, запасающими семена (в основном на примере врановых и растений с крупными семенами или плодами). Запасание корма растительноядными животными (пищухи, бобры). Запасание животного корма (кроты, землеройки и др.). «Воровство» чужих запасов. Инвазии семеноядных птиц и зверей за пределы основного ареала.

**Лекция 5.** Травоядные животные и растения.

Основы зимней экологии растений. Влияние повреждений, вызванных травоядными животными, на зимовку растений. Защита растений от поедания и способы животных обходить эту защиту. Колебания численности травоядных животных, вызванные состоянием кормовой базы в зимний период. Влияние зимней активности травоядных животных на формирование растительного покрова.

**Лекция 6.** Нектароядность и фруктоядность.

Сезонная смена кормов у птиц и млекопитающих, переход к питанию мякотью плодов, пыльцой и нектаром, а также почками растений. Значение нектара и фруктов для птиц, значение птиц и других позвоночных как опылителей и распространителей семян. Питание нектаром у перелётных птиц на местах зимовок. Коэволюция птиц и нектароносных/плодоносящих растений. Конкуренция за пищевые ресурсы, кормовые территории у птиц, питающихся нектаром и плодами.

**Лекция 7.** Хищники и жертвы.

Зимняя экология хищников, их влияние на численность жертв. Оптимальные стратегии добывания корма в зимний период, разнообразие индивидуальных предпочтений у некоторых видов хищников. Заяц и рысь: коадаптация хищника и жертвы. Зимняя экология песца. Конкуренция и «взаимопомощь» у хищников в зимнее время. Специализация пернатых хищников на питании мигрирующими птицами.

**Лекция 8.** Насекомые на снегу.

Введение в зимнюю энтомологию. Зимняя экология насекомых: борьба с промерзанием. Разнообразие зимнеактивных насекомых и других членистоногих. Расселение насекомых в зимний период. Особенности экологии насекомых и пауков, активных в зимний период.

**Лекция 9.** Жизнь подо льдом.

Жизнь во внутренних водоёмах в зимнее время. Влияние сезонных изменений температуры на распределение кислорода и пищи в водоёмах. Зимняя экология рыб. Подводная зимовка у земноводных и черепах. Заморы в водоёмах. Приспособления к сезонности климата у водных животных тропической зоны.

**Лекция 10.** Многовидовые стаи.

Многовидовые стаи с участием птиц в лесах умеренного пояса и в тропиках: причины формирования, состав и структура. Конкуренция и социальная иерархия в многовидовых стаях. Участие млекопитающих в стаях птиц. Другие случаи межвидовой кооперации у животных в зимний период.

**Лекция 11.** Зима как подготовка к весне.

Зимний период как подготовка к сезону размножения. Выбор гнездовых участков, формирование токов, образование брачных пар у птиц в зимнее время. Нерегулярное зимнее гнездование у птиц умеренного климата. Императорские пингвины и другие животные, регулярно размножающиеся в зимнее время. Влияние условий зимы на ход размножения птиц и млекопитающих в умеренных широтах и в тропиках.

**Лекция 12.** Зимняя экология городов.

Влияние городов и других поселений человека на состав и экологию животных, активных в зимнее время. Влияние подкормки на зимнее поведение животных, на их выживаемость. История формирования зимней фауны птиц в городах, на примере Москвы. Зимовка водоплавающих птиц на Москва-реке.

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ**

1. Проявления сезонности климата в разных частях Земного шара. Причины сезонности.
2. Основные особенности влияния сезонности климата на жизнь животных и растений. Морфологические и физиологические приспособления к понижению температуры.
3. Характеристики снежного покрова, важные для животных. Жизнь под снегом.
4. Основные черты экологии мышевидных грызунов в зимнее время.
5. Спячка как способ переживания неблагоприятных условий. Отличия спячки и анабиоза. Недостатки и преимущества спячки по сравнению с миграциями.
6. Разнообразие форм спячки у животных. Временное снижение температуры (торпор). Впадение в спячку и выход из неё.
7. Запасание корма животными. Влияние поведения запасание корма на другие формы активности животных, на их экологию.
8. Взаимные приспособления у растений и животных, запасающих их семена или плоды. Воровство чужих запасов.
9. Основы зимней экологии растений: влияние холода на их выживание. Способы растений противостоять промерзанию.
10. Взаимные отношения растений и растительноядных животных в зимнее время. Влияние растений на динамику численности травоядных животных, влияние растительноядных животных на динамику растительного покрова (в результате пастьбы в зимнее время).
11. Потребление пыльцы и нектара птицами и млекопитающими в зимнее время. Позвоночные животные как опылители зимнецветущих растений.
12. Потребление фруктов птицами и млекопитающими в зимнее время. Распространение ими семян. Конкуренция за ресурсы у фруктоядных птиц.
13. Оптимальные стратегии добывания корма у хищников в зимний период, индивидуальные предпочтения. Зимняя экология песца.
14. Взаимные адаптации хищников и жертв (на примере их отношений в зимнее время). Специализация пернатых хищников на питании мигрирующими птицами.
15. Приспособления насекомых к переживанию холодного времени года: поведенческие и физиологические.
16. Разнообразие насекомых и других членистоногих, активных на снегу, причины их появления зимой на поверхности снега.
17. Влияние ледового покрова на жизнь водоёмов.
18. Различия в зимней и летней жизни рыб и других обитателей водоёмов. Подводные зимовки амфибий и черепах.
19. Структура многовидовых стай в тропическом лесу, участие в стаях млекопитающих.
20. Структура многовидовых стай в лесах умеренного пояса. Другие случаи межвидовой кооперации у животных в зимний период.
21. Подготовка к размножению у птиц в зимний период.
22. Регулярное и нерегулярное гнездование птиц в зимний период.
23. Влияние городов на состав и образ жизни животных в зимнее время. Влияние подкормки.
24. История формирования зимней фауны птиц в Москве.

Основная литература к курсу:

Калабухов Н.И. 1946. Спячка животных.

Новиков Г.А. 1981. Жизнь на снегу и под снегом.

Формозов А.Н. 1976. Звери, птицы и их взаимосвязи со средой обитания.

Формозов А.Н. 1990. Снежный покров в жизни млекопитающих и птиц.

Heinrich B. 2009. Winter World: The Ingenuity of Animal Survival.

Marchand P.J. 2014. Life in the Cold: An Introduction to Winter Ecology.