

Ю. С. Корзинников, Е. В. Алексеева



ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕНЕТИКИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Министерство образования и науки Российской Федерации
Бурятский государственный университет
Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

Ю. С. Корзинников, Е. В. Алексеева

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕНЕТИКИ

Издание шестое, дополненное и переработанное

Допущено Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 06.03.01 Биология (УГСН 06.00.00 Биологические науки) и смежным направлениям

Улан-Удэ
Издательство Бурятского госуниверситета
2017

УДК 581(075.8)
ББК 28.04
К 666

Утверждено к печати редакционно-издательским советом
Бурятского государственного университета

Учебное пособие публикуется на базе изданий, получивших грифы УМО
и Министерства сельского хозяйства РФ: Генетические основы экологии. —
ИрГСХА, 2005; Основы экологической генетики. — НГАУ, 2010

Р е ц е н з е н т ы

В. А. Драгавцев, академик РАСХН, РАЕН, д-р биол. наук,
профессор, заслуженный деятель науки России
П. П. Наумов, д-р биол. наук, академик МАН высшей школы,
профессор
В. Ц. Будажапов, д-р с.-х. наук, профессор БГСХА
им. В. Р. Филиппова
И. Э. Илли, д-р мед. наук, профессор ИрГСХА

Корзинников Ю. С.
К 666 **Основы экологической генетики:** учеб. пособие / Ю. С. Кор-
зинников, Е. В. Алексеева. — Улан-Удэ: Издательство Бурятского
госуниверситета, 2017. — Изд. 6, доп. и перераб. — 228 с.
ISBN 978-5-9793-1108-1

Курс «Основы экологической генетики» включает материалы по генетике,
биологии развития, биотехнологии. Учебное пособие предназначено для форми-
рования знаний по основам интеграции генетики и экологии. Оно предполагает
дать студентам основополагающие методы и приемы использования полученной
информации в научно-практической деятельности.

Предназначено в качестве учебного и справочного пособия для студентов био-
логических, медицинских и экологических факультетов.

УДК 581(075.8)
ББК 28.04

ISBN 978-5-9793-1108-1

© Ю. С. Корзинников, 2009
© Ю. С. Корзинников, Е. В. Алексеева,
Е. Ю. Максименко, доп. и перераб., 2012
© Бурятский госуниверситет, 2017

ВВЕДЕНИЕ

В связи с «вершинным» положением генетики среди биологических дисциплин она определяет развитие не только новых, как, например, биотехнологии, но и таких фундаментальных, как эволюция (Корочкин и др., 2004), возникают новые, «частные генетики», например, «лесная генетика» (Любавская и др., 2005). В настоящее время в научных кругах обсуждается вопрос о формировании экологической генетики (Галл, 2005). Как полагает академик В. А. Драгавцев, ядро дарвиновской теории эволюции — единство генетического разнообразия форм и видов и лимитирующих факторов среды — стало началом развития экологической генетики. После разгрома в 1948 г. отечественной генетики первый же учебник «Генетика» М. Е. Лобашова (1963, 1967) содержал древо направлений генетики с ответвлением «экологическая генетика». Первая книга «Экологическая генетика», написанная Фордом, вышла в Англии, вторая книга, Питера Тигерштедта — в Финляндии. С 1967 г. работы по экологической генетике стали проводиться в лаборатории В. А. Драгавцева в новосибирском Академгородке в Институте цитологии и генетики. В последние годы С. Г. Инге-Вечтомов выпускает журнал «Экологическая генетика» на кафедре генетики Санкт-Петербургского госуниверситета.

Генетические основы экологии включают следующие вопросы регуляции:

- 1) на уровне организм — среда;
- 2) на уровне средовой индукции генной активности;
- 3) на популяционном уровне;
- 4) на ценогическом уровне (Драгавцев, 2000, 2006).

Автор фундаментальной двухтомной монографии «Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы» (2004) академик РАСХН А. А. Жученко считает эклектикой механическое смешение вопросов генетики и экологии. Он предлагает рассматривать экологическую генетику самостоятельной научной дисциплиной, основным содержанием которой являются вопросы адаптогенеза. Раздел «Генетические основы регуляции развития и адаптогенеза» составляет часть данного учебного пособия. Теоретической базой формирования и развития предложенной здесь гипотезы адаптогенеза являются разделы экологической генетики.

Авторитетный генетик — профессор альма-матер российской генетики, кафедры генетики Санкт-Петербургского госуниверситета, академик РАН С. Г. Инге-Вечтомов (1998) под экологической генетикой понимает область знаний, исследующую взаимовлияние генетических процессов и экологических отношений.

Разделяя обоснованную позицию ведущих генетиков современной России; не забывая вклад академиков АН СССР И. И. Шмальгаузена, С. С. Шварца и мировых гигантов генетической мысли — Т. Моргана (1937), Р. Левонтина (1978) — в развитие этой новой науки, исходя из опыта привлечения генетики к познанию механизмов регуляции эколого-эволюционных процессов и к решению прикладных вопросов, авторы (1980;

1995), обобщая эти представления, приходят к пониманию экологической генетики как к разделу генетики, раскрывающему механизмы регуляции адаптогенеза на молекулярном, клеточном, организменном и других уровнях жизни.

Цель курса: сформировать у студентов единый генетико-экологический образ мышления по вопросам функционирования организмов. Образ мышления — это методы и техника интеллектуального мышления, которые помогают самостоятельно применять полученные знания при решении проблем и поставленных задач.

Методы и техника мышления — это форма и последовательность интеллектуальной деятельности человека, которыми он руководствуется в своем поведении.

В соответствии с целью определяются задачи: дать студентам как будущим специалистам по рациональному использованию экологических и биологических ресурсов и природоохранной деятельности знания причинно-следственного характера функционирования биосистем разного структурного уровня от клетки и организма до биоценоза и экосистем; освоить методы и навыки эколого-генетической трактовки регуляции в биосистемах разного уровня. Изучив курс, студент должен освоить и знать генетико-экологические процессы регуляции биосистем разного уровня от организма до биосистем и экосистем.

От студента-бакалавра требуется: уметь использовать полученные знания при изучении дисциплин экологического цикла в процессе дальнейшей учебы и применять их в научной и практической деятельности при работе по специальности.

По данному предмету выполняются работы по написанию реферата и контрольной. Весь цикл изучения основ генетики рассчитан на 72 часа, из них 16 часов — лекционного курса и 16 часов — лабораторной практики. Рекомендуемая учебная литература приведена на с. 291.

Выпускник по направлению подготовки 06.03.01 — «Биология» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями, сформированными во время изучения данной дисциплины:

- ОПК–7: владение базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике;

- ОПК–9: способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методов получения и работы с эмбриональными объектами.

При написании курса учтены замечания, предложения и материалы академиков РАСХН, РАН В. А. Драгавцева, А. А. Жученко, С. Г. Инге-Вечтомова; сложнейшую техническую часть работы выполнила технический редактор РИО Н. В. Каклимова. Авторы благодарят всех и считают своими соавторами.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
I. Генетика — ключ к познанию жизни	5
1.1. Уровни организации жизни (по В. А. Драгавцеву) . .	5
1.2. Из истории генетики	11
1.3. Изменчивость	15
1.4. Популяционная генетика	23
II. Молекулярные основы наследственности	32
2.1. Строение хромосом и ДНК	33
2.2. Функционирование ДНК	43
2.3. Генетические основы синтеза белка	53
III. Регуляция активности генов	81
IV. Генетическая регуляция развития	100
V. Адаптогенез	120
5.1. Общие вопросы адаптогенеза	120
5.2. Генетические процессы адаптогенеза	134
VI. Прикладные вопросы экологической генетики	153
6.1. Биотехнология	153
6.2. Клонирование	172
6.3. Генетическая инженерия	185
6.4. Регуляция биотических взаимодействий	218
Заключение	224
Библиографический список	225