

ГЕНЕТИКА ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

ЧАСТЬ I. ВИД, СРЕДА, ПОПУЛЯЦИЯ

Глава 1. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД И ИЗМЕНЧИВОСТЬ

- 1.1. Особи и виды
 - 1.2. Становление понятия «вид»: от Линнея до Дарвина
 - Линней: неизменность видов и систематика
 - Ламарк: виды эволюционируют
 - Дарвин: эволюционная дивергенция признаков
 - Филогенетическое дерево
 - 1.3. Критерии вида
 - Биологический критерий вида
 - Морфологический критерий вида
 - Определение понятия «вид»
 - 1.4. Изменчивость вида
 - Границы между видами?
 - Внутривидовая изменчивость
 - 1.5. Генетические маркеры вида
- Заключение

Глава 2. СРЕДА ОБИТАНИЯ И ПОДРАЗДЕЛЁННОСТЬ ВИДА

- 2.1. Ареал вида
 - Гетерогенность среды обитания
 - Среда обитания и жизненные формы
 - 2.2. Факторы среды и адаптация к ним
 - Основные абиотические факторы
 - Биотические факторы
 - Антропогенные факторы
 - 2.3. Градиенты среды и экологические правила
 - 2.4. Жизненные стратегии
 - 2.5. Подразделённость вида
 - Географическая подразделённость
 - Сезонные формы
 - Подразделённость среды обитания
 - 2.6. Зачем нам природное разнообразие?
- Заключение

Глава 3. ПОПУЛЯЦИЯ

- 3.1. О термине «популяция»
- 3.2. Понятие популяции – примеры
- 3.3. Аксиомы популяции
 - Интуитивное представление о популяции и аксиомы
 - Анализ популяционных аксиом
 - Формулировка понятия «популяция»
 - Генофонд популяции
- 3.4. Критерий популяции
- 3.5. Типы популяций
 - Регулярные популяции
 - Иррегулярные популяции
 - Изоляты
 - Панмиксные популяции
 - Интерпретации понятия «популяция»
- 3.6. Популяционная структура вида
 - Графические схемы подразделения вида
 - Факторы популяционно-генетической подразделённости вида

- 3.7. Природные популяции
 - Сохранять природные популяции?
 - Популяции: география, экология, генетика
 - Экогеографические единицы (ЭГЕ)
 - Примеры экогеографических единиц
 - Иерархическая структура вида на основе ЭГЕ
 - Экогеографическая единица как базовая единица запаса вида
 - 3.8. Выборки как важнейший этап полевого популяционного исследования
 - Выборка
 - Объём выборки
 - Случайная выборка
 - Случайность выборки по отношению к признакам
 - Повторные выборки
- Заключение

ЧАСТЬ II. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПОПУЛЯЦИЯХ

Глава 4. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ

- 4.1. Внутривидовое разнообразие
 - Признак и фенотип
 - Генетическая изменчивость
- 4.2. Полиморфизм
 - Общее понятие полиморфизма
 - Генетический полиморфизм
 - Молекулярный полиморфизм: исторические сведения
 - Локусы, аллели, гаплотипы
- 4.3. Генотипирование
 - Выборка, генотипы, аллели
 - Аллельное разнообразие
 - Изменчивость генома
- 4.4. Частоты генотипов и частоты аллелей
 - Частоты генотипов и аллелей
 - Формализация представления частот аллелей
 - Пуль генотипов и пуль аллелей
 - Частые, редкие и приватные аллели
- 4.5. Меры генетического разнообразия
 - Меры аллельного разнообразия
 - Оценка полиморфизма по совокупности локусов
 - Изменчивость нуклеотидных последовательностей
 - Сеть и филогения гаплотипов
 - Генетические дистанции

Заключение

Приложение

Глава 5. ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- 5.1. Жизненный цикл и моделирование популяционно-генетической динамики
- 5.2. Уравнения динамики
 - Дискретная модель
 - Непрерывная модель
- 5.3. Динамическое равновесие и его устойчивость
 - Положение равновесия
 - Устойчивость состояния равновесия
 - Нестационарные динамические системы
- 5.4. Случайные процессы в популяциях
 - Случайные вариации динамического процесса
 - Марковский стохастический процесс
 - Уравнение стохастической динамики

Заключение

Приложение

Глава 6. НУЛЬ-МОДЕЛЬ ХАРДИ-ВАЙНБЕРГА

- 6.1. Факторы популяционной динамики
- 6.2. Модель Харди-Вайнберга
- 6.3. Теорема Харди-Вайнберга и эволюционное учение Дарвина
- 6.4. Важность соотношений Харди-Вайнберга
- 6.5. Интерпретация соотношений Харди-Вайнберга
- 6.6. Нарушение соотношений Харди-Вайнберга в популяциях
- 6.7. Эффект Валунда

Заключение

Приложение

Глава 7. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ РЕКОМБИНАЦИЯ КАК ФАКТОР ГЕНОМНОЙ ДИНАМИКИ

- 7.1. Сцепление и рекомбинация
- 7.2. Гаплотипы и мультилокусные генотипы
 - Сцепление и гаплотип
 - Двухлокусные генотипы
 - Структура двойной гетерозиготы
 - Важность различения *цис*- и *транс*-фаз у двойных гетерозигот
- 7.3. Неравновесие по сцеплению
 - Меры неравновесия по сцеплению
 - Неравновесие D и его нормировка r
 - Равновесие по сцеплению
- 7.4. Рекомбинация и мультилокусная динамика
 - Мультилокусная нуль-модель
 - Неравновесие по сцеплению и соотношения Харди-Вайнберга
 - Динамика неравновесия по сцеплению
 - Структура мультилокусных генотипов при равновесии по сцеплению
- 7.5. Сцепление и межлокусные ассоциации
 - Рекомбинация и динамика неравновесия по сцеплению
 - Визуализация неравновесий на хромосомной карте

Заключение

Приложение

Глава 8. СЛУЧАЙНЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ДРЕЙФ

- 8.1. Генетический дрейф как броуновское движение
 - Броуновское движение
 - Генетический дрейф
- 8.2. Эффективный размер популяции
 - Репродуктивная численность популяции
 - Неравная численность полов
 - Вариабельность числа потомков
 - Плоидность генома
- 8.3. Отличительные черты генетического дрейфа
 - Определение генетического дрейфа
 - Вероятностная природа генетического дрейфа
 - Дрейф как стохастический процесс
- 8.4. Динамика внутри- и межпопуляционного разнообразия при дрейфе
 - Уменьшение аллельного разнообразия
 - Увеличение межпопуляционных различий
- 8.5. Принцип основателя
- 8.6. Генетическое горлышко бутылки
- 8.7. Выживают ли малые популяции?

Заключение

Приложение

Глава 9. МУТАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС В ПОПУЛЯЦИЯХ

- 9.1. О понятии «мутация»
- 9.2. Пример мутации: альбинизм

- 9.3. Классификация мутаций
 - Изменения в структуре ДНК
 - Влияние мутаций на приспособленность
 - Классификация мутаций по приспособленности
 - Мутационные модели
- 9.4. Частота возникновения мутаций
 - Темпы нуклеотидных замен на репликацию
 - Темпы точечных мутаций на поколение
- 9.5. Судьба единичных мутаций в популяции
 - Регистрация мутаций
 - Вероятность утери возникших мутации
 - Транзитный полиморфизм
- 9.6. Теория нейтральности
 - Вероятность фиксации мутаций
 - Основная теорема теории нейтральности
 - Молекулярные часы
- 9.7. Динамика повторных мутаций
 - Вклад мутационного процесса в аллельное разнообразие популяций
 - Баланс мутаций и генетического дрейфа
- Заключение
- Приложение

Глава 10. МИГРАЦИЯ И ГЕННЫЕ ПОТОКИ

- 10.1. Основные понятия
 - Миграция
 - Поток генов
 - Генные потоки уменьшают генетические различия между популяциями
 - Генные потоки и уравнение динамики частот аллелей
- 10.2. Прогнозирование последствий генных потоков
- 10.3. Оценка темпа прошлых генных потоков
- 10.4. Оценка длительности воздействия генного потока
- 10.5. Скорость сближения реципиентной и донорской популяций
- 10.6. География генных потоков
- 10.7. Филогеография
- 10.8. Модели генных потоков
- Заключение
- Приложение

Глава 11. РОДСТВО, РОДОСЛОВНЫЕ, ИНБРИДИНГ

- 11.1. Идентичность по происхождению
- 11.2. Коэффициент родства
 - Родство между родителями и детьми
 - Родство между другими родственниками
- 11.3. Инбридинг
 - IBD-аллели и инбридинг
 - Коэффициент инбридинга
 - Пути передачи IBD-аллелей потомкам
 - Оценка коэффициента инбридинга в сложных родословных
- 11.4. Инбридинг в популяциях
 - Частоты генотипов при инбридинге
 - Самооплодотворение
- 11.5. Минусы и плюсы инбридинга
 - Негативные последствия инбридинга
 - Положительные стороны инбридинга
 - Эволюционные минусы и плюсы самооплодотворения
- Заключение
- Приложение

Глава 12. ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ И ОТБОР

- 12.1. Борьба за существование, отбор и генетика

- Борьба за существование
- Отбор
- Генетическая динамика при отборе
- 12.2. Генетическая концепция приспособленности
 - Приспособленность особи
 - Приспособленность генотипа
- 12.3. Динамика частот аллелей при отборе
 - Коэффициенты отбора
 - Уравнения динамики
 - Фундаментальная теорема Фишера
 - Генетический груз
- 12.4. Борьба человека и малярии по правилам отбора – первый раунд
 - Эволюционная война с малярийным плазмодием
 - Балансовый отбор по аллелю S
 - Генетический груз
 - Смена среды обитания
- 12.5. Борьба человека и малярии по правилам отбора – второй раунд
 - Война с малярийным комаром
 - Пути достижения комарами резистентности к инсектицидам
 - Популяционно-генетическая модель эволюции резистентности
 - Принцип Красной Королевы – третий и последующие раунды
- 12.6. Отбор против повторных вредных мутаций
 - Модель отбора
 - Рецессивные мутации
 - Доминантные мутации
 - Динамика вблизи мутационно-селекционного баланса
 - Отбор и дрейф
 - Мутационный груз
- Заключение
- Приложение

ЧАСТЬ III. ПОПУЛЯЦИЯ: ГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ГЕНЕТИКА

Глава 13. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ: НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И СРЕДА

- 13.1. Фенотипическая и генотипическая изменчивость
 - Понятие количественного признака
 - Генотипическая изменчивость
 - Зелёная революция как пример успешного признака
- 13.2. Основные компоненты фенотипической изменчивости
 - Фенотипическая вариация
 - Генотипическая вариация
- 13.3. Аддитивная и доминантная вариация признака
 - Средний эффект аллеля
 - Аддитивная вариация
 - Доминантная вариация
- 13.4. Лабильность генетических параметров количественного признака
- 13.5. Межлокусные взаимодействия и эпистатическая вариация
- 13.6. Стохастичность онтогенеза и средовая изменчивость
 - Различие между монозиготными близнецами – как пример
 - Эпигенетические различия
 - Различия по морфофизиологическим признакам
 - Общая среда
- 13.6. Наследуемость признака
 - Наследуемость в широком и узком смысле
 - Свойства показателя наследуемости
 - Интерпретация показателей наследуемости
- Заключение

Глава 14. ОРГАНИЗМ = ГЕНОМ × СРЕДА

14.1. Вклад наследственности и среды в признак

14.2. Фенотипическая пластичность

Норма реакции

Соответствие генотипа и фенотипа

Микрогетерогенная среда

Дискретность онтогенеза

14.3. Взаимодействие «генотип × среда»

Меняющаяся среда

Взаимодействие «генотип × среда»

Модель возникновения взаимодействия «генотип × среда»

14.4. Экологическая ниша

Понятие экологической ниши

Модель экологической ниши

Эволюция экологической ниши

Принцип конкурентного исключения

14.5. Вариабельность среды и микроэволюция

Заключение

Глава 15. ПУТИ МИКРОЭВОЛЮЦИИ

15.1. Микроэволюция – многофакторный процесс

Адаптивные процессы – это решение поставленных природой задач

Пример: адаптация человека к солнечной радиации

Отбор по пигментации кожи

Генетические изменения при расселении человечества

15.2. Отбор по количественным признакам

Направленный отбор

Нормализующий отбор

Интеграция мультилокусной изменчивости при отборе

Средние особи по комплексу признаков и модальный отбор

Дизруптивный отбор

Внутрипопуляционные преобразования при фенотипическом отборе

15.3. Мультилокусная динамика

Мультилокусный отбор

Эволюция рекомбинации

Эффект попутного транспорта

15.4. Адаптивный ландшафт

Фундаментальная теорема естественного отбора

Концепция смещающегося баланса

Дырчатый ландшафт

Заключение