

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по научной работе
и инновациям, профессор

М.Г.Барышев

_____ 2017 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

для подготовки аспирантов

Специальность
03.02.07 Генетика

Форма обучения
Очная

Краснодар
2017

1 Менделизм

Особенности экспериментов Г. Менделя и основные принципы анализа их результатов: анализ наследования отдельных пар признаков, количественный учет разных классов гибридов в расщепляющихся поколениях, индивидуальный (посемейственный) анализ гибридов.

Использование теории вероятностей для описания процесса расщепления – основное новшество менделевских исследований.

Частный характер менделевских закономерностей наследования при регулярном половом размножении и вытекающий из них общий принцип дискретности наследственности.

2 Цитологические основы наследственности

Параллелизм в поведении «менделевских» генов и гомологичных хромосом в мейозе как основа гипотезы о хромосомной локализации генов.

Гипотеза Сеттона о сцепленном наследовании признаков и результаты проверки ее следствия. Идея Г. Фриза о возможности обмена участками между гомологами в момент их конъюгации. Генетическое доказательство обмена в опытах Т. Моргана на дрозофиле. Формирование представлений о кроссинговере как механизме рекомбинации сцепленных генов. Цитологическое доказательство кроссинговера (Штерн, Мак Клинтон).

Закон адаптивности расстояний (Стертевант) как доказательство линейного расположения генов в хромосоме. Частота рекомбинации генов при кроссинговере как показатель расстояния между генами. Учет эффекта двойного кроссинговера (формула Трой). Идеальная картирующая функция (Холдейн). Хромосомная интерференция. Исследование продуктов индивидуального мейоза – основная задача тетрадного анализа. Требования к объектам тетрадного анализа (на примере жизненного цикла *Neurospora crassa*). Доказательство хроматидного кроссинговера с помощью тетрадного анализа. Значение тетрадного анализа в генетике.

3 Изменчивость и методы ее изучения

Изменчивость. Виды изменчивости. Методы изучения модификационной изменчивости. Статистическая обработка результатов по гербарному материалу листьев земляники.

Цитологические основы бесполого размножения. Митоз. Кариотипы. Приготовление и анализ временных препаратов.

Цитологические основы полового размножения. Мейоз. Гаметогенез у животных. Спорогенез и гаметогенез у растений. Приготовление и анализ временных препаратов.

Моногибридное скрещивание. Анализ гибридов первого и второго поколения. Анализирующее скрещивание. Метод хи-квадрат. Решение задач Дигибридное скрещивание Анализ наследования окраски и формы семян гороха. Решение задач.

4 Хромосомная теория наследственности

Понятие о группе сцепления генов. Зависимость характера наследования признаков от их локализации в различных или одной паре хромосом. Хромосомные карты. Открытие множественного аллелизма (по работам Кено, Моргана). Функциональный и рекомбинационный тесты на аллелизм. Ген как единица функции, мутации и рекомбинации (по Т. Моргану).

Репликация ДНК, транскрипция, трансляция, репарация, рекомбинация как матричные процессы. Три типа генов, различающихся по роли в матричных процессах. Система генотипа как условие реализации генной дискретности генетической информации (по Инге-Вечтомову).

5 Структура и функция гена

Доказательство мутационной делимости гена в работах А.С. Серебровского по изучению коллекции мутантов гена *scute*. Первые доказательства делимости гена в рекомбинационном процессе (по работе Грин, Грин с использованием методики фланговых маркеров).

Анализ сложной структуры гена в работе С. Бензера. Генетическая карта гена *r II* бактериофага Т-4. Использование метода селектирующих сред

(штамм К E. coli). Оптимизация процедуры картирования гена с помощью метода перекрывающихся делеций.

6 Система генотипа

Доказательства системности генотипа в процессах воспроизведения, реализации и преобразования генетической информации.

Система генотипа и мутационный процесс. Косвенные доказательства генетического контроля частоты мутаций (по работам Харланда и Костова). Открытие генов-мутаторов (по работам Тинякова, МакКлинток, Спейера). Мутации как «ошибки трех Р» (Борстель). Иллюстрация данного тезиса на примере темновой репарации.

Основные механизмы, препятствующие фенотипическому проявлению мутаций: внутригенная супрессия, межгенная супрессия (открытие альтернативного пути биосинтеза, восстановление активности «мутантного» фермента, супрессия на уровне трансляции), функциональная неоднозначность структуры гена и фермента, межallelельная комплементация.

Первые доказательства связи функции генов с активностью ферментов (по работам Гэррода). Универсальность связи генов с активностью ферментов (по работам Гольдшмидта).

Формула «один ген – один фермент» как итог работы Бидла и Татума по сравнительному исследованию ауксотрофных по аргинину мутантов *N. crassa*. Доказательство инструктивной функции гена (по работам Поллинга). Генетическое доказательство триплетности генетического кода (по работам Бреннера, Крика).

7 Генетические основы микроэволюции

Понятие популяции. Параметры генетической структуры популяции. Условия равновесия менделевской (панмиктической) популяции (формула Харди-Вайнберга). Экспериментальные доказательства равновесного состояния природных популяций (по Метлеру и Грегу). Гетерогенность природных популяций и ее биологическое значение (по Четверикову).

Экспериментальные доказательства высокой гетерозиготности природных популяций на примере дрозофилы (Рокицкий, Ромашев, Керкис).

Мутационный процесс, дрейф генов, изоляция и естественный отбор как основные факторы динамики генетической структуры популяции.

8 Генетические основы селекции как самостоятельный раздел генетики Задачи генетики как теоретической основы селекции (по работам Н.И. Вавилова). Основные проблемы, разделяющие генетику и селекцию. Разработка методов анализа наследования и изменчивости комплекса коррелированных признаков как единственно перспективный путь развития генетических основ селекции.

Освоение этого раздела курса после совместного с преподавателем подробного обсуждения перечисленных вопросов выносятся, главным образом, на самостоятельную работу студентов. В частности, детальное изучение статьи Н.И. Вавилова "Критический обзор современного состояния генетики как теоретической основы селекции растений и животных (1940) и ряда современных методических пособий по генетическим основам селекции рыб, выпущенных кафедрой.

9 Общий фон и многообразие генетической изменчивости

Методы исследования в популяционной генетике. Понятие о генетических терминах. Введение в количественные методы. Генетическая изменчивость.

10 Количественная оценка генетической изменчивости

Закон Харди-Вайнберга. Межполовые различия по частоте аллелей. Оценки аллельной частоты. Проверка закона Харди-Вайнберга. Измерение генетической изменчивости. Оценка разнообразия нуклеотидного и аминокислотного состава. Измерение генетического расстояния.

11 Понятие об отборе

Основная модель отбора. Развитие некоторых генетических положений. Компоненты приспособленности. Отбор на жизнеспособность.

Половой отбор. Отбор гамет. Оценка отбора. Экологическая генетика и балансирующий отбор.

12 Инбридинг и связанные с ним вопросы

Инбридинг. Инбридинг и отбор. Бесполое, или апомиксное, размножение. Положительная ассортативность скрещивания.

13 Генетический дрейф и эффективный размер популяции

Генетический дрейф. Эффективный размер популяции. Отбор в ограниченных популяциях. Поток генов и структура популяций Структура популяций. Оценка генного потока и структура популяции. Структура популяции и генетический дрейф. Генный поток и отбор.

14 Молекулярная генетика популяций и эволюция

Нейтральность и прогнозы молекулярной изменчивости. Доказательства отбора и проверка теории нейтральности. Молекулярная филогенетика. Анализ отцовства и идентификация личности.

16 Количественные признаки и эволюция

Природа количественных признаков. Количественная генетическая модель. Оценка генетической вариации и наследуемости. Отбор по количественным признакам.

Основная литература:

Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипченко Г.Г. Генетика. М.: КолосС, 2006. 448 с.

Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – М., 2011. – 623 с.

Петухов В.Л., Короткевич О.С., Стамбеков С.Ж. Генетика. – Новосибирск, 2007. 628 с.

Хедрик Ф. Генетика популяций. – М., 2003. 548 с.

Дополнительная литература:

Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику. – М., 1984. 467 с.

Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. – М., Мир, 1988. Т. 1-3. 296; 365; 335 с.

Глазер В.М., Ким А.И., Орлова Н.Н., Удина И.Г., Алтухов Ю.П. Задачи по современной генетике. – М., 2005. 224 с.

Кайданов Л.З. Генетика популяций. – М., 1996. 437 с.

Орлова Н.Н. Малый практикум по общей генетике. М., МГУ, 1975. – 119 с.

Островская Р.М., Чермилова В.И. Генетика (сборник задач). – Иркутск, 2005. – 152 с.

Щеглов Н.И. сборник задач и упражнений по генетике (с решениями). Краснодар, КубГУ, 2003. – 30 с.

Электронные ресурсы

<http://www.sevin.ru>

<http://www.scopus.com/>

<http://www.nature.com/siteindex/index.html>

<http://www.scirus.com>

<http://www.elibrary.ru/>