

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 04.12.2024 12:53:20

Уникальный программный код:

790a1a8df2535774421adc1fc96457f9e902bffa0

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА имени  
В.И.Вернадского»**

**Факультет Экосистемного планирования территорий  
Кафедра Экологии и биоресурсов**

**ПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Студентам 1 курса по направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень  
магистратуры)**

**программа: «Экология», «Биологические основы охотоведения»**

**Москва 2024**

Составители: к.б.н. Степанюк Н.В.  
УДК 630.165

Популяционная генетика: методические указания по изучению дисциплины  
/РГУНХ; Сост.Н.В.Степанюк. М., 2024. 11 с.

Предназначены для студентов 1 курса -06.04.01 -Биология

Рецензенты:

К.б.н., доцент М.Д.Еськова ФГБОУ ВО РГАЗУ

## Раздел 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Дисциплина «Популяционная генетика» относится к вариативной части Б1.В.01 цикла ООП. Методические указания по данной дисциплине составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС 3+) по направлению подготовки высшего профессионального образования (ВПО) (магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» сентября 2015 года, № 1059, зарегистрированный в Минюсте России 08.10.2015 N 39224 и рабочими учебными планами, утвержденными Ученым советом РГАЗУ 21.10.2015 г., протокол №2.

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – дать базовые знания о генетической структуре популяции и её изменении под воздействием эволюционных факторов.

Задача дисциплины – изучение теоретических основ генетики популяций; факторов микроэволюции.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать компетенциями:

*Общепрофессиональные компетенции (ОПК):*

ОПК-3: готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.

*Профессиональные компетенции (ПК):*

ПК-3: способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.

*знать:*

- предмет и методы популяционной генетики;
- эволюционные факторы и их действие на генетический состав популяции.

*уметь:*

- рассчитывать популяционно-генетические параметры.

*владеть:*

- методами генетического оценивания состояния популяций.

## 1.2. Библиографический список

### *Основной*

1. Рожков, Ю.И. Общая биология: популяции, виды, эволюция: учеб. пособие / Ю.И.Рожков, А.В.Проняев. - М.: РГАЗУ, 2014. Т.1. - 2014. - 258с.
2. Рожков, Ю.И. Общая биология: популяции, виды, эволюция: учеб. пособие / Ю.И.Рожков, А.В.Проняев. - М.: РГАЗУ, 2014. Т.2. - 2014. - 255с.

### *Дополнительный*

3. Алтухов, Ю.П. Генетические процессы в популяциях: Учеб. пособие для вузов / Ю.П.Алтухов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2003. - 431с.
4. Асланян, М.М. Генетика и происхождение пола: учеб. пособие для вузов / М.М.Асланян, О.П.Солдатова. - М.: Авторская академия, 2010. - 114с.
5. Кайданов, Л.З. Генетика популяций: Учеб. для вузов / Под ред. С.Г.Инге-Вечтомова. - М.: Высш. шк., 1996. – 320 с.
6. Рожков, Ю.И. Популяции, виды, эволюция / Ю.И.Рожков, А.В.Проняев. - М.: КМК, 2012. - 432с.
7. Смиряев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков: учеб. для вузов / А.В.Смиряев, А.В.Кильчевский. - М.: КолосС, 2007. – 270 с.

## 1.3. Распределение учебного времени по модулям (разделам) и темам дисциплины

№ п/п	Наименование модулей и тем дисциплины	Всего часов	В том числе, часов		Самостоятельная работа
			лекции	лабораторные, практические занятия	
1.	Модуль 1. Популяция – элементарная эволюционная единица.	34	6	12	36
2.	Тема 1. Вид, как система популяций		2	4	12
3.	Тема 2. Частоты генов и генотипов. Модель Харди-Вайнберга.		2	4	12
4.	Тема 3. Факторы эволюции.		2	4	12
5.	Модуль 2 Ге-	74	6	12	36

	нетическое разнообразие популяций.				
6.	Тема 1. Генетический полиморфизм.		2	4	12
7.	Тема 2. Генетические процессы в популяциях		2	4	12
8.	Тема. 3. Генетика популяций – эволюция и селекция		2	4	12
итого		108	12	24	72

## **Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ИЗУЧЕНИЮ**

### **Модуль 1. Популяция – элементарная эволюционная единица**

**Тема 1.** Уровни организации живого. Популяционно-видовой уровень. Вид - иерархически подразделенная система. Популяционная структура вида, как следствие неоднородности среды. Популяция элементарная единица эволюции. Генетическая структура популяции.

**Тема 2.** Частоты генов и генотипов. Модель Харди-Вайнберга. Подразделенная популяция. Модели популяционных структур: лестничная, островная. Эффект Валунда.

**Тема 3.** Факторы эволюции.

#### **2.1. Содержание модуля 1**

#### **2.2. Методические указания по его изучению модуля 1**

На самостоятельное изучение модуля необходимо затратить 36 учебных часов. Изучать материал модуля необходимо в последовательности, указанной в разделе 2.1. В период самостоятельной работы необходимо последовательно изучить принцип популяционной организации видового уровня, способы представления генетической структуры популяции, факторы эволюции.

После самостоятельного изучения модуля дисциплины целесообразен самоконтроль уровня знаний. Ответьте на ниже следующие вопросы.

#### **2.3. Вопросы для самоконтроля уровня знаний по модулю 1**

1. Перечислите уровни организации живого.

2. Назовите факторы, приводящие к образованию популяционной структуры вида.
3. Обоснуйте, почему популяция – элементарная единица эволюции.
4. Какими параметрами характеризуют генетическую структуру популяции.
5. Запишите уравнение закона Харди-Вайнберга.
6. Перечислите, какие условия необходимы для реализации модели Харди-Вайнберга.
7. Перечислите модели подразделенности видовой популяции.
8. Дайте краткое пояснение эффекта Валунда.
9. Каково значение работы С.С. Четверикова «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» для становления популяционной генетики?
10. Почему *Drosophila melanogaster* выбрана в качестве модельного объекта в популяционной генетике?

## 2.4. Задания для самостоятельной работы по модулю 1

1. Поясните значение переменных, входящих в уравнение Харди-Вайнберга

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$p$  –

$q$  –

$p^2$  –

$q^2$  –

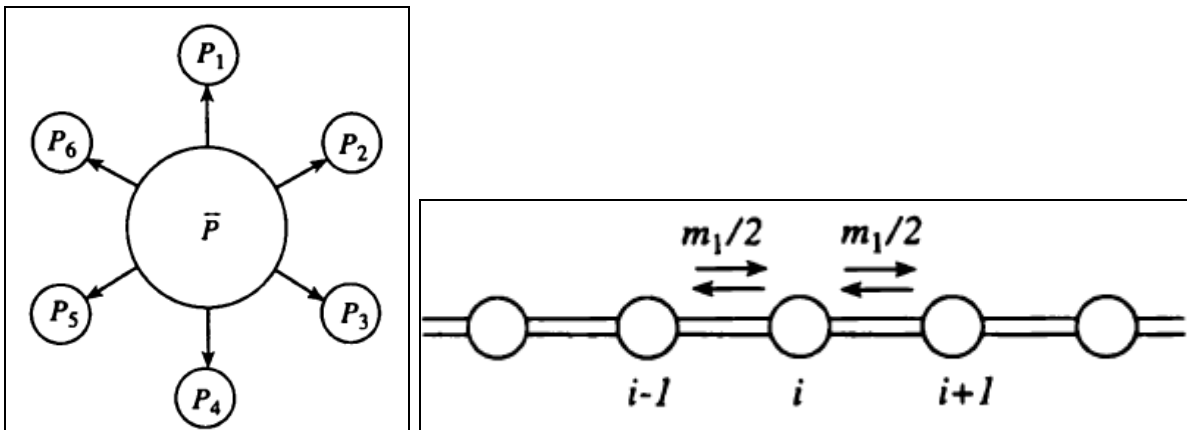
$2pq$  –

2. Впишите в ячейки выражения для частот генотипов и аллелей

### Частоты гамет у самок

	$p$ (A)	$q$ (a)
$p$ (A)		
$q$ (a)		

3. Какие модели популяционной структуры изображены (подпишите).



## Модуль 2. Генетическое разнообразие популяций

### 3.1. Содержание модуля 2

**Тема 1.** Генетический полиморфизм. Количественные и качественные признаки – объекты популяционной генетики. Характеристика популяционной изменчивости количественных признаков. Изменчивость качественных признаков. Балансовая и классическая теории генетической изменчивости популяции. Полиморфизм. Методы оценки полиморфизма белков и нуклеиновых кислот. Гетерозиготность и методы определения. Оптимальный уровень внутривидового разнообразия. Механизмы поддержания генетического разнообразия. Адаптивное значение полиморфизма. Теория нейтральности. Микроэволюционные факторы. Формы отбора и изменения генетической структуры популяции. Приспособленность генотипа и её компоненты. Отбор по количественным признакам. Мутационный процесс и его действие на приспособленность. Мутационный груз. Сегрегационный груз. Миграция и её воздействие на генетическую структуру популяции. Эффективная численность и её влияние на частоты генов и генотипов. Дрейф генов. Принцип основателя. Эффект «бутылочного» горлышка. Система скрещивания в популяции и её влияние на частоты генов и генотипов. Генетические основы искусственного отбора.

### 3.2. Методические указания по изучению модуля 2

На самостоятельное изучение модуля необходимо затратить 36 учебных часов. Изучать материал модуля необходимо в последовательности, указанной в разделе 2.1. В период самостоятельной работы необходимо последовательно изучить процесс популяционной динамики и модели для его описания.

После самостоятельного изучения модуля дисциплины целесообразен самоконтроль уровня знаний. Ответьте на ниже следующие вопросы, подчеркивая правильный; сравните с правильными ответами, помещенными в Приложение 2.



### 3.3. Вопросы для самоконтроля по модулю 2

1. Перечислите параметры, описывающие изменчивость количественных (непрерывно варьирующих) признаков?
2. Перечислите параметры, с помощью которых описывается популяционная изменчивость по качественным (дискретным) признакам?
3. Полиморфизм - это наличие нескольких вариантов одного гена (аллелей) в популяции. С какой минимальной частотой должен встречаться один из аллелей, чтобы локус считался полиморфным? Кратко поясните свой ответ.
4. Запишите название метода, с помощью которого оценивается изменчивость белков сыворотки крови? Какое свойство белков используется в этом методе?
5. Как оценить гетерозиготность локуса? (приведите формулу).
6. Перечислите основные факторы эволюция, изменяющие генетическую структуру популяции.
7. Перечислите основные формы отбора. Приведите схематический рисунок.
8. Что больше эффективная или фактическая численность популяции?
9. Какими факторами обусловлен дрейф генов?

10. Как влияет эффект «бутылочного горлышка» на генетическую структуру популяции?

### ***3.4. Задания для самостоятельной работы по модулю 2***

Используя литературу по биологии видов (время полового созревания, половая и возрастная структуры населения) рассчитайте величину эффективной численности для популяции с общей численностью в 1000 особей по формуле:

$$N_e = \frac{4N_m N_f}{N_m + N_f},$$

где  $N_m$  и  $N_f$  численности самцов и самок соответственно.

Рассчитать для:

лося –

кабан –

косули –

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1.	Общие методические указания по изучению дисциплины	3
1.1.	Цели и задачи дисциплины	3
1.2.	Библиографический список	5
1.3.	Распределение учебного времени по модулям (разделам) и темам дисциплины	6
Раздел 2.	Содержание учебных модулей дисциплины и методические указания по их изучению	8