

Место для баллов:

Код:

КАБИНЕТ № 1 (30 баллов)

ГЕНЕТИКА

Продолжительность выполнения задания – 1 час 30 минут

ЗАДАЧА 1. (3 балла, по 1 за каждый правильный ответ) У *Drosophila melanogaster* имеется много мутантных окрасок глаза, среди которых рубиновая и коричневая. В таблице приведены типы скрещиваний и фенотипы потомства F1.

	Родители		Потомство F1	
	самка	самец	самки	самцы
1	Коричневоглазая	Дикий тип	Дикого типа	Дикого типа
2	Дикий тип	Коричневоглазый	Дикого типа	Дикого типа
3	Рубиновоглазая	Дикий тип	Дикого типа	Рубиновоглазые
4	Дикий тип	Рубиновоглазый	Дикого типа	Дикого типа
5	Коричневоглазая	Рубиновоглазый	Дикого типа	Дикого типа
6	Рубиновоглазая	Коричневоглазый	Дикого типа	Рубиновоглазые

Из этих данных следует, что (неверное зачеркнуть):

- 1) Коричнеглазость - доминантна или рецессивна; сцеплена с полом или аутосомна
- 2) Рубиновоглазость - доминантна или рецессивна; сцеплена с полом или аутосомна
- 3) Коричнеглазость и рубиновоглазость - наследуются независимо или сцеплены

ЗАДАЧА 2. (4,5 баллов) При скрещивании двух карликовых растений кукурузы было получено потомство F1 нормальной высоты. В F2 от скрещивания между собой растений F1 было получено 542 растения нормальной высоты и 420 карликовых растений. Предложите гипотезу, объясняющую эти результаты. Подтвердите свою гипотезу схемой скрещивания.

Решение:

Полученные результаты можно объяснить комплементарным взаимодействием генов. На это указывают:

- В F2 расщепление не укладывается в соотношение 3:1 при моногенном наследовании, что указывает на возможное дигенное наследование.
- Соотношение растений нормальной высоты к карликовым в F2 примерно 9:7.

- Присутствие одновременно обоих комплементарных генов (карликовости) в потомстве F1 приводит к появлению нового признака (нормальной высоты).

Единообразие в F1 указывает на то, что исходные растения гомозиготны.

P: ♀ AAbb x ♂ aaBB
карлик. карлик.

F1: AaBb
норм.

F2: 9/16 A_B_ - растения нормальной высоты
3/16 A_bb
3/16 aaB_ } 7/16 карликовые растения
1/16 aabb

ЗАДАЧА 3. (5 баллов) Растение, гетерозиготное по трем генам было скрещено с растением, гомозиготным по трем рецессивным аллелям этих генов. В полученном потомстве наблюдалось следующее расщепление по фенотипу: 68 ABC, 25 abC, 74 abc, 20 ABc, 3 AbC. Определите расстояние между этими генами и порядок их расположения в хромосоме

Решение:

1) Определение расстояния между генами A и B:

88 (68+20) AB
99 (25+74) ab
3Ab
0 aB } кроссоверные формы

$$rf = \frac{3+0}{88+99+3+0} * 100\% = 1,6\%$$

2) Определение расстояния между генами B и C:

68 BC
20 Bc
28 (25+3) bC } кроссоверные формы
74 bc

$$rf = \frac{20+28}{68+20+28+74} * 100\% = 25,3\%$$

3) Определение расстояния между генами A и C:

71 (68+3) AC
20 Ac
25 aC } кроссоверные формы

ЧАСТЬ 2 (15 баллов)

ЗАДАНИЕ 1. (5 баллов) Вы планируете провести ПЦР для получения интересующего вас гена. У вас уже есть ДНК-матрица. Из предложенных вам реагентов выберите необходимые для успешного проведения ПЦР. Обратите внимание, что одного реагента не хватает.



1



2 (праймер1)



3



4



5



6



7



8



9 (праймер2)

ОТВЕТ: Набор реагентов (2 балла):

Номер необходимого реагента	1
	2
	4
	6
	7
	9

Недостающий реагент (1 балл) MgCl₂

Поясните, почему без недостающего реагента невозможно провести реакцию ПЦР (2 балла).

MgCl₂ – необходимый реагент, поскольку он обеспечивает необходимую для работы полимеразы концентрацию солей (ионную силу раствора) и определяет точность связывания праймера с областью гомологии.

ЗАДАНИЕ 2. (5 баллов) Вы провели секвенирование интересующего вас фрагмента ДНК трех различных видов насекомых и получили последовательности, представленные ниже:

Вид1

5'-ATTTCCGATGGCCTTTAGCCTAAATCGAATCCCGTAATTCTTCAAGCTTACGGATCCTTTAACTGA-3'
1-----66

Вид2

5'-TTCCGTAAAAGCCTATTTAGGCCTAAAGCTTAATCGAATGCCTTTAGAAACTGAATTCGATTTGAA-3'
1-----66

Вид3

5'-AATCGGCTAAGAATCGGTTTACATTTGCAAATGCCGTTGAACCCATTTAATACCGTTAAGGCCTAT-3'
1-----66

Используя имеющийся набор ферментов рестрикции, предложите максимальное число ферментов, каждый из которых позволит вам идентифицировать все три вида методом ПЦР-ПДРФ, не прибегая каждый раз к секвенированию ДНК.



Номер фермента	Сайт рестрикции
1	gtaa'
2	gaac'
3	gg'cct
4	ccgta'
5	ggatc'
6	tttac'

ОТВЕТ

Можно использовать рестриктазы 3 и 4, т.к. рестриктаза 3 имеет сайт рестрикции во всех трех последовательностях, причем сайты рестрикции расположены не симметрично. Рестриктаза 4 имеет сайт рестрикции в последовательности 1 (режет почти пополам), последовательности 2 (отрезает короткий участок), а последовательность 3 остается интактной.

ЗАДАНИЕ 3. (5 баллов) На рисунках ниже располагаются 3 филогенетических дерева, построенные на основе одной и той же выборки нуклеотидных последовательностей, но с использованием разных методов, как правильно выбранных, так и нет. Выберите дерево, которое кажется вам наиболее достоверным, дерево среднего качества и дерево, наименее удачное. Максимально четко поясните, почему вы приняли такое решение.

Рисунок 1

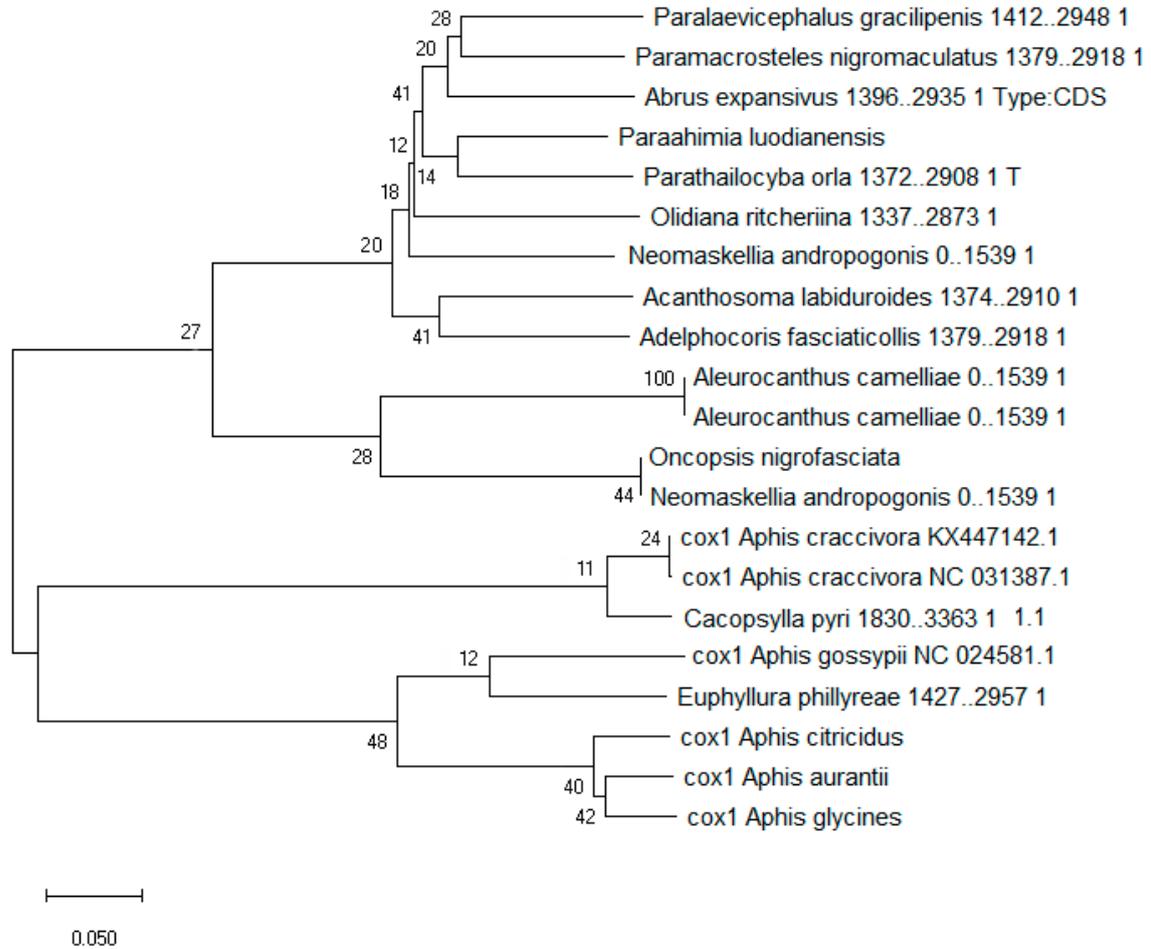
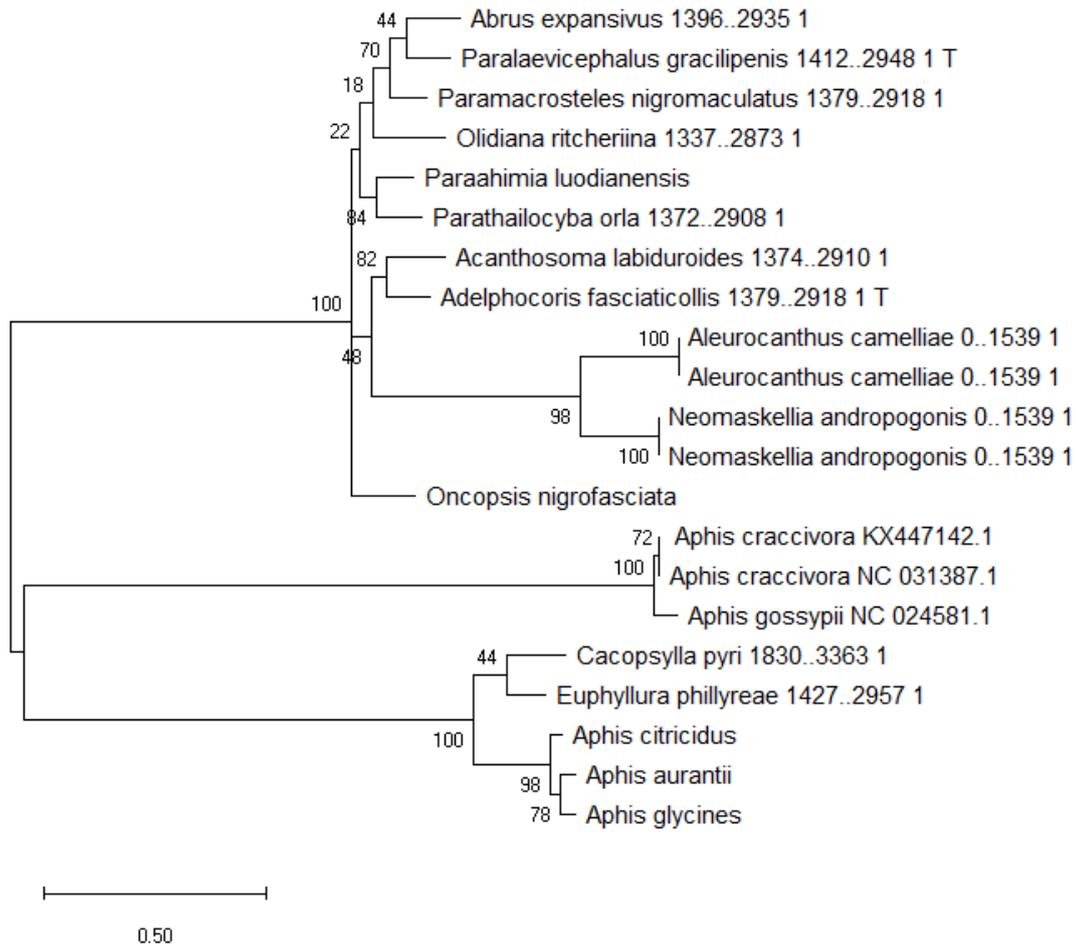


Рисунок 3



Ответ (1,5 баллов)

Оценка результатов анализа	Номер рисунка
Лучший результат	2
Средний результат	3
Худший результат	1

Поясните сделанный вами выбор с указанием всех использованных вами критериев оценки (3,5 баллов)

Показатели статистической значимости в узлах деревьев максимальны для дерева 2 и минимальны для дерева 1. Тем не менее, даже на дереве 2 представители рода *Aphis* располагаются в двух разных кластерах, что может указывать на существующую ошибку.