

ЗАНЯТИЕ № 13

Тема: Общие закономерности наследования при ди- и полигибридном скрещивании. Комплементарность как тип взаимодействия неаллельных генов.

Цель занятия: изучить закономерности наследования при ди- и полигибридном скрещиваниях, а также комплементарность как один из типов взаимодействия неаллельных генов

Вопросы, рассматриваемые на занятии:

1. Неаллельные гены и закономерности их независимого наследования. III закон Менделя.
2. Генетический анализ и анализирующее скрещивание при взаимодействии неаллельных генов.
3. Комплементарное взаимодействие неаллельных генов (3 типа); его биохимическая основа.

Формируемые понятия: неаллельные гены, независимое наследование, дигомозигота, дигетерозигота, гомогетерозигота, комплементарность

Ученые, работавшие (работающие) в данном направлении: Грегор Мендель, Карл Эрх Корренс, Эрх Чермак-Зейзенегг, Хуго де Фриз, Д. Вудвард

Некоторые аспекты темы:

Гены различных аллельных пар способны взаимодействовать между собой, формируя разнообразные генные сети. Эти взаимодействия подчиняются закону независимого наследования каждой из вступающих в скрещивание аллельных пар. В случае дигибридного скрещивания анализ проводят по 2 парам признаков (фенотипическому проявлению действия 2-х пар аллелей генов); тригибридного – 3 парам и т.д. При этом каждая пара генов в отдельности наследуется независимо, о чем свидетельствует III закон Менделя. Результаты таких скрещиваний демонстрируют «наложение» результатов каждой пары, однако это при дигибридном скрещивании всегда варианты из 16 классов расщеплений, при тригибридном (4^3) – из 64 классов и т.д.

Описано 3 типа взаимодействия неаллельных генов – комплементарность, эпистаз, полимерия.

Комплементарность – такой тип наследования, при котором взаимодействие нескольких доминантных аллелей генов дополняет друг друга (лат. complementum – дополнение) и приводит к формированию принципиально нового признака. При этом каждый из доминантных генов либо имеет самостоятельное проявление (наследование формы гребня у кур), также один ген может проявлять свое действие только в присутствии другого (дикий тип окраски меха животных), либо эти гены могут контролировать разные этапы одного метаболического пути (формирование окраски глаз у дрозофилы).

Расщепления по фенотипу потомства, получаемого от скрещивания форм, различающихся по одному признаку, в формировании которого, однако, участвует два гена, может не соответствовать каноническому. Например:

Задача. Фиолетовые баклажаны скрестили с белоплодным сортом и получили расщепление на $5/8$ растений с белыми и $3/8$ с фиолетовыми плодами. Какое расщепление получилось бы при самоопылении фиолетовых баклажанов?

Однако во взаимодействие могут вступать такие неаллельные гены, у которых аллели каждого из них находятся в каких-то взаимоотношениях, например, в одной паре аллелей доминирование неполное.

Задача. Скрещивание белых и черных кур в первом поколении дает белых с черными перьями птиц, а во втором поколении наблюдается расщепление 3 черных: 7 белых: 6 белых с черными перьями. Как наследуется окраска?

Самостоятельная работа.

Задача 1 Родители имеют II и III группу крови. У них родился ребенок с I группой крови и большой серповидноклеточной анемией (наследование аутосомное с неполным

доминированием, не сцепленное с группами крови). Определите вероятность рождения здоровых детей с IV группой крови.

Задача 2. При скрещивании двух сортов лука, имеющих желтую и белую чешую, в F₁ все растения дают луковицы с красной чешуей. В F₂ наблюдается расщепление: 9 с красной чешуей; 3 с желтой; 4 с белой чешуей. Какую долю потомства, полученного от скрещивания гибридов F₁ с моногетерозиготами, имеющими желтые луковицы, составят растения с белыми луковицами?

Задача 3. Два сорта ячменя со светло-пурпурными плодами при скрещивании дают темно-пурпурную окраску семян. В F₂ получено 126 светло-пурпурных семян, 183 - темно-пурпурных, 22 - белых. Скрещивание гибридов F₁ с белозерным ячменем дало 107 светло-пурпурных семян, 49 - темно-пурпурных и 55 белых семян. Как наследуется окраска?

Задача 4. При скрещивании дигетерозиготных зеленых попугаев между собой получается расщепление: 9 зеленых птиц, 3 — голубых; 3 — желтых; 1 белая птица. Скрещивание зеленых потомков с голубыми дало 3 части зеленых и 1 часть желтых особей. Можно ли получить голубых и белых попугаев, скрещивая этих же голубых птиц с зелеными, имеющими другой генотип?

Задача 5. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, короткая шерсть - над длинной. Гены обоих признаков располагаются в разных парах хромосом. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью. Какого партнера необходимо выбрать для скрещивания, чтобы выяснить, нет ли в генотипе этой собаки генов, детерминирующих длинную шерсть кофейного цвета?

Задача 6. У человека два вида слепоты, каждая из которых имеет аутосомно-рецессивный тип наследования. Гены, обуславливающие эти признаки, находятся в разных парах аутосом. Определите вероятность рождения слепого ребенка, если известно, что родители зрячие; обе бабушки имеют одинаковый вид наследованной слепоты; в родословной дедушек случаев наследственной слепоты не встречалось.

Задача 7. Муж - голубоглазый левша. Его родители и жена - кареглазые правши. Мать жены была голубоглазой левшой. Гены, обуславливающие развитие этих признаков находятся в разных парах хромосом. Какова вероятность рождения ребенка с признаками отца?

Пример оформления задач:

Пример	Ген	Генотип
Шизофрения	A	A-
Норма	a	aa
Фенилкетонурия	b	bb
Норма	B	B-

ЛИТЕРАТУРА:

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003.
2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. — СПб.: изд-во Н-Л, 2010.
3. Генетика./Под ред. В.И. Иванова. - М.: Академкнига, 2006.
4. У. Клаг, М. Камминс. Основы генетики. М.: Техносфера, 2009. – 894 стр.
5. Р. Г. Заяц, В.Э Бутвиловский, И.В. Рачковская, В.В. Давыдов. Общая и медицинская генетика. Лекции и задачи. Для студентов вузов. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002 г. – 320 с.