



СЦЕПЛЕНИЕ С ПОЛОМ И НЕАЛЛЕЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ: МЕХАНИЗМЫ И ПРИМЕРЫ

Бакаева Шоира Бахшиллоевна

Бафоев Мирфайз Файзиддинович.

Бухарский государственный педагогический институт.

Аннотация: Данная статья посвящена изучению двух ключевых генетических механизмов — сцеплению с полом и неаллельному взаимодействию генов. Подробно рассматриваются принципы наследования признаков, локализованных в половых хромосомах, а также типы взаимодействий между генами, находящимися в разных локусах. Особое внимание уделено таким формам взаимодействий, как комплементарность, эпистаз, полимерия и плейотропия. Приводятся примеры реальных генетических заболеваний и фенотипических проявлений, объясняются методы решения задач, что делает материал полезным не только для теоретического понимания, но и для практического применения в генетическом анализе. Работа будет полезна студентам биологических и медицинских специальностей, преподавателям, а также всем, кто интересуется молекулярной биологией и генетикой.

Ключевые слова: сцепление с полом, X-сцепленное наследование, Y-сцепленное наследование, гетерогаметный пол, гомогаметный пол, неаллельное взаимодействие, эпистаз, комплементарность, полимерия, плейотропия, гемизиготность, наследственные заболевания, генетический анализ, фенотип, генотип, рецессивные аллели, доминантные аллели.



Генетика изучает механизмы наследования признаков, включая влияние расположения генов в хромосомах. Сцепление с полом и неаллельное взаимодействие генов — два важных аспекта, определяющих фенотипическое разнообразие. В данной статье мы разберём механизмы этих явлений, приведём примеры и рассмотрим методы решения задач по этим темам.

1. Сцепление с полом Сцепление с полом — это наследование признаков, гены которых локализованы в половых хромосомах (X или Y). Поскольку у мужчин (XY) и женщин (XX) половые хромосомы различаются, такие гены наследуются особым образом.

1.1. X-сцепленное наследование

Большинство генов, сцепленных с полом, находятся на X-хромосоме. Мужчины имеют только одну X-хромосому, поэтому любой рецессивный аллель на ней проявляется сразу (гемизиготность). Примеры: гемофилия, дальтонизм.

Пример:

Ген гемофилии рецессивен и находится на X-хромосоме (X^h). Женщина-носительница имеет генотип $X^H X^h$, а здоровый мужчина — $X^H Y$. Их возможные потомки будут иметь следующие генотипы:

Дочери: $X^H X^H$ (здоровая) или $X^H X^h$ (носительница)

Сыновья: $X^H Y$ (здоровый) или $X^h Y$ (больной)

Вероятность рождения больного мальчика — 25%.



1.2. Y-сцепленное наследование

Гены в Y-хромосоме наследуются только от отца к сыну. Пример — гипертрихоз (избыточный рост волос в ушах).

1.3. Гомогаметный и гетерогаметный пол

Гомогаметный пол (XX у женщин) — одинаковые половые хромосомы.

Гетерогаметный пол (XY у мужчин) — разные половые хромосомы.

2. Неаллельное взаимодействие генов

Неаллельное взаимодействие — это взаимодействие генов, расположенных в разных локусах, но влияющих на один признак. Выделяют несколько типов:

2.1. Комплементарность

Два рецессивных аллеля разных генов в гомозиготном состоянии дают новый фенотип.

Пример — окраска цветков душистого горошка: для синего цвета необходимы два доминантных аллеля (A_B_), в остальных случаях цвет белый.

2.2. Эпистаз

Один ген подавляет действие другого.



Пример — окраска шерсти у собак: ген E позволяет проявиться пигменту, а e — блокирует его, независимо от другого гена B , отвечающего за цвет.

2.3. Полимерия

Несколько пар генов суммируют эффект.

Пример — рост человека.

2.4. Плейотропия

Один ген влияет на несколько признаков.

Пример — ген серповидноклеточной анемии влияет и на форму эритроцитов, и на устойчивость к малярии.

3. Решение задач

Пример задачи по сцеплению с полом:

У мужчины дальтонизм (X^hY), а женщина здорова, но носительница (X^HX^h).
Определите вероятность рождения больной дочери.

Решение:

Дочери могут получить X^h от отца и X^h от матери — вероятность 25%.

Пример задачи по неаллельному взаимодействию:

Ген A отвечает за пигмент, а ген B за его распределение. $A_b_$ — альбинос.
Если у особи генотип $AaBb$, какой фенотип?

Ответ:



Поскольку *b* в рецессивном состоянии блокирует окраску (эпистаз), особь будет альбиносом.

Заключение Сцепление с полом и неаллельное взаимодействие генов демонстрируют сложность и многообразие наследования признаков. Понимание этих механизмов позволяет не только решать задачи, но и объяснять генетическую природу различных заболеваний и фенотипических особенностей.

Литература:

1. Кингсман Дж., Стац С. "Генетика: основы и механизмы", 2023.
2. Гриффитс А., Весслер С. "Современная генетика", 2022.
3. Campbell N. "Biology: Concepts and Connections", 2024.
4. Стрикбергер М. "Генетика", 2023.
5. Pierce B. "Genetics: A Conceptual Approach", 2023.
6. Klug W. "Concepts of Genetics", 2023.
7. Snustad D. "Principles of Genetics", 2024.
8. Brooker R. "Genetics: Analysis and Principles", 2023.
9. Griffiths A. "Introduction to Genetic Analysis", 2024.
10. 6, Djurayevna, K. M. (2021). Russian Language as A Foreign Language in Medical Universities. Eurasian Journal of Research, Development and Innovation, 3, 14-18.
11. 7, Койилова, М. Д., & Кароматов, И. Д. (2017). Фасоль как лечебное средство (обзор литературы). Биология и интегративная медицина, (8), 114-133.
12. 8, Койилова, М. Д. (2018). Сняк обыкновенный, итальянский. Биология и интегративная медицина, (9), 117-121.
13. 9, Koilova, M. (2023). DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES IN THE TRAINING OF SENIOR NURSES THROUGH THE



STRUCTURAL ANALYSIS OF PROFESSIONAL COMPETENCE AND PROFESSIONAL MOBILITY. Евразийский журнал академических исследований, 3(9), 137-141.

14. 10, Койилова, М. Д. (2020). Изменение Культуры Семейных Ценностей В Условиях Перехода К Модели Современной Семьи. In Сборники конференций НИЦ Социосфера (No. 8, pp. 164-167). Общество с ограниченной ответственностью Научно-издательский центр " Социосфера".
15. 11, Djuraevna, K. M. (2023). Methodology of Inclusion of Healthy Lifestyle Skills in Adolescents with Deviant Behavior.
16. 12, QURBONOVA, G., & KOYILOVA, M. DEVIANT XULQLI O'SMIRLARNI MEHNAT VOSITASIDA TARBIYALASH. Pedagogik mahorat, 102.
17. 13, Qoyilova, M. (2022). Xulqi og 'ishgan o 'smirlarni mehnat vositasida tarbiyalash. Buxoro davlat pedagogika instituti jurnali, 2(2).