

Достижения генетики за последние 10 лет

CHE 8952 Общая генетика · 6B05105 Биотехнология

Неделя 15 · Жаниязов Ж.А., старший преподаватель

План лекции

- Ключевые события десятилетия
- Редактирование генома
- мРНК-технологии
- ИИ и геномика
- Групповая дискуссия и итоги курса

15 / 15

неделя · достижения

Главные события

Год	Достижение
2016	Base editing: замена нуклеотида без разрыва ДНК
2019	Prime editing: точное редактирование
2020	Нобелевская премия за CRISPR; мРНК-вакцины
2021	AlphaFold2: предсказание структуры белков
2022	Полная последовательность генома человека (T2T)
2023	Casgevy: первая CRISPR-терапия одобрена

В цифрах

2022

T2T: геном человека
прочитан полностью

≈1000 \$

стоимость чтения
генома (проект стоил
около 3 млрд \$)

2020

Нобелевская премия
за CRISPR

2023

первая CRISPR-
терапия одобрена

Снижение стоимости секвенирования приблизило геномику к клинике.

Редактирование генома

Base editing

Замена нуклеотида без двунитевого разрыва

Prime editing

Точные вставки, замены и делеции

Эпигеномное редактирование

Управление активностью генов без изменения ДНК

CRISPR-диагностика

Быстрое обнаружение нуклеиновых кислот

мРНК-технологии

- мРНК-вакцины против COVID-19 созданы в 2020–2021 годах
- Липидные наночастицы доставляют мРНК в клетки
- Платформа позволяет быстро менять антиген
- Нобелевская премия по медицине, 2023

мРНК
платформа вакцин

ИИ и геномика

AlphaFold

Предсказание структуры белков; Нобелевская премия по химии, 2024

Оценка вариантов

Прогноз влияния мутаций на белок

Поиск лекарств

Выбор мишеней и молекул

Дизайн белков

Создание новых белков и регуляторных элементов

Новые методы исследований

Длинные прочтения

PacBio HiFi, Nanopore читают сложные участки

Одноклеточная РНК-секвенирование

Экспрессия в каждой клетке

Пространственная транскриптомика

Расположение активных генов в ткани

Метагеномика

Геномы целых сообществ микроорганизмов

Групповая дискуссия

- Где проходит этическая граница редактирования генома?
- Как защитить генетические данные?
- Как обеспечить доступ к дорогим терапиям?
- Какие направления важны для Казахстана?

ПР №15

групповая дискуссия

Итоги курса

- Основы наследственности: законы Менделя, хромосомы, пол
- Молекулярные основы: ДНК, репликация, репарация, мутации
- Генетика человека: аномалии, болезни, рак
- Популяции, общество, ГМО, CRISPR, достижения
- Подготовка к итоговому экзамену

40 баллов

ИТОВОЫЙ ЭКЗАМЕН