

Молекулярные основы эволюции

Основной целью курса является ознакомить студентов с современными взглядами на теорию молекулярной эволюции, методами изучения эволюции макромолекул и филогенетического анализа.

В курсе рассматриваются основные проблемы теории молекулярной эволюции, в том числе:

1. Методы филогенетического анализа. Генетические последовательности (тексты) и их сравнение. Построение филогенетических деревьев.

2. Модели молекулярной эволюции. Нейтральная теория и ее предсказания. Правила синонимии генетических текстов. Изохорная структура геномов позвоночных. Гипотезы происхождения изохор. Неслучайное использование синонимичных кодонов.

3. Эволюция белков. Закономерности эволюционного преобразования структуры глобулярных белков. Блочные перестройки генов - основной механизм увеличения размеров полипептидной цепи. Типы блочных перестроек. Типы дупликаций ДНК. Образование семейств генов и приобретение новых функций. Примеры генов, возникших в результате одной или множественных дупликаций: гены рРНК, изозимов, цветочувствительных пигментных белков. Роль дивергенции дублированных генов в физиологическом и структурном усложнении высших организмов на примере надсемейства глобинов. Согласованная эволюция. Гены обонятельных рецепторов и их эволюция. Модель «рождения и смерти генов». Эволюция белков за счет перетасовки доменов. Типы доменов и гипотезы их происхождения. Роль интронов и экзонов в создании новых генов. Гипотеза перетасовки экзонов. Происхождение интронов. Теории раннего (“Intron-early”) и позднего (“Intron-late”) происхождения интронов и их доказательства. Фазы интронов и экзонов, фазовые ограничения. Гипотезы о строении генов у древних клеток. Возможные механизмы тасовки экзонов.

4. Альтернативные пути для создания новых функций. Редактирование РНК. Роль специфической структуры мРНК. Разделение функций на примере кристаллинов. Альтернативный сплайсинг, конститутивные и факультативные экзоны. Классификация типов альтернативного сплайсинга. Роль альтернативного сплайсинга в регуляции развития. Интроны, кодирующие белки. Перекрывающиеся гены.

По окончании изучения курса студент должен иметь четкое представление о существующих гипотезах и моделях молекулярной эволюции, знать основные принципы филогенетического анализа и теоретические основы методов, используемых для его реализации.

Автор: д.б.н., доцент, профессор Журавлева Г.А.