

Олимпиада для поступающих в 10 класс

(профильная группа по биологии)

Продолжительность олимпиады – (90 минут)

Максимальное количество баллов – 15 баллов

Задание № 1

(Максимум 3 балла)

На примере кровеносного капилляра объясните взаимосвязь строения и функции.

Задание № 2

(Максимум 3 балла)

Сравните тип Кишечнополостные и тип Плоские черви не менее чем по 5 признакам. Оформите результат в виде таблицы.

Задание № 3

(Максимум 3 балла)

Спланируйте эксперимент для проверки гипотезы «Интенсивность загара зависит от времени пребывания на солнце»

Задание № 4

(Максимум 3 балла)

Приведите три аргумента «За» и три аргумента «Против» высказывания «Методы генной инженерии помогут улучшить качество жизни людей»

Задание № 5

(Максимум 3 балла)

Внимательно прочитайте текст. Сформулируйте не менее трёх выводов из прочитанного.

ГЕНОМ ЧЕЛОВЕКА ПРОЧИТАН

ЗАВЕРШЕНО изучение текстов двойной спирали ДНК - главных материальных носителей генетической информации в клетках человека. С помощью замечательных машин-автоматов (секвенаторов) все два метра текста ДНК клетки (собранных из 3 млрд. кирпичиков-нуклеотидов) "прочитаны", и вся информация была нанесена на карту 23 парных "отцовских" и "материнских" хромосом.

ФУНКЦИИ "ИНФОРМАЦИОННОЙ ПУСТОТЫ"

Смысловыми участками ДНК принято считать области, которые копируются так называемыми молекулами мРНК (матричные или информационные РНК). Часть ДНК, которая не копируется молекулами РНК, считается информационно бессмысленной. Визуальное представление этих данных поражает воображение. Ведь получается, что 98,5% протяженности хромосом - это безжизненная территория вещества без информационной "начинки", информационная пустота.

Возможно, что преобладание бессмысленных отрезков ДНК служит пассивной защитой от опасных вирусов, поскольку вероятность попадания разрушающей вирусной информации в смысловую область резко уменьшается. Огромные участки ДНК остаются "нераспаханной целиной" в течение всей жизни клеток. Хотя пустые концевые участки хромосом, как и область центромеров (первичные места спаривания родительских парных хромосом), важны для сохранения вида: они определяют строгое распознавание макрорельефа хромосомы как органеллы клетки (а не микрорельефа молекулы ДНК) одного вида по принципу "ключ-замок". Другими словами, спермии человека не оплодотворяют яйцеклетку обезьяны и наоборот, потому что хромосомы клеток двух видов не распознают друг друга. Поэтому "бессмысленные участки" ДНК осмысленно работают в хромосоме, защищая вид от вторжения чужеродной ДНК.

Поскольку макроустройство хромосомы существенно зависит от "пустой" ДНК без генов, многие события при делении клеток, копировании ДНК в дочерние клетки и окончательное растаскивание хромосом между новыми клетками адресованы участкам, незаселенным информацией для кодирования белков.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СПОР

Подсчеты общего числа генов в геноме человека проводились несколькими международными командами ученых. Однако общепризнанными лидерами гонки считалась частная компания "Селера" во главе с Греггом Вентером. Эта команда пришла первой к финишу, поскольку имела максимальное число секвенаторов для прочтения генетических текстов и их классификации по признакам однородности, микро- и макрогетерогенности. Критерии, положенные в основу этой классификации, остаются пока дискуссионными. Возможно, что новые открытия в этой области повлияют на признаки, положенные в основу идентификации и периодизации таблицы генов. Сотрудники Вентера пришли к заключению, что к началу 2001 года в геноме человека со стопроцентной достоверностью идентифицировано 30-40 тыс. генов. И это оказалось в три раза меньше, чем они предсказывали еще два года назад.

Вторая команда исследователей из Национального института геномных исследований США во главе с Френсисом Коллинсом независимым способом получила те же результаты - не более 40 тыс. генов в геноме одной клетки человека.

Разной в окончательные оценки пока вносят две другие международные коллаборации ученых.

Доктор Вильям Хезелтайн (руководитель фирмы "Хьюмэн Геном Сайенс") настаивает, что в их банке содержится приватизированная информация на 120 тыс. генов. Этой информацией он не собирается пока делиться с мировой общественностью. Фирма вложила деньги в патенты и собирается заработать на полученной информации, поскольку она относится к генам широко распространенных болезней человека.

Фирма "Инсайт" имеет каталог 140 тыс. идентифицированных генов человека и также настаивает на этом количестве общего числа генов человека.

Очевидно, что наспех приватизированная генетическая информация будет еще тщательно проверяться в ближайшие годы, пока точное число букв "алфавита генов" станет окончательно канонизировано. Хотя уже сейчас становится очевидным, что правило чисел и относительное положение генов на хромосоме, по-видимому, никак не определяют законов функционирования. Так, белковый состав многих специализированных клеток мыши, крысы и человека выглядит похожим, хотя сами гены разбросаны по-разному на хромосомах.

МОБИЛЬНОСТЬ РОЖДАЕТ НОВИЗНУ

Новые гены не рождаются из информационной пустоты и бессмыслицы. Чаще всего новые "тексты" появляются в недрах древних генов. Главные "катализаторы" информационной "новизны" и "псевдоинформации" - фрагменты генов ретровирусов, получивших название мобильных генов. Они могут разрезать ДНК на мелкие фрагменты и заново сшивать фрагменты в новом порядке. Фактически мобильные гены научились с высокой эффективностью "тасовать" линейный текст генов как колоду карт.

В подавляющем числе случаев такое "вмешательство" приводит к повреждению смысла и нарушению функции гена. Но очень редко эта "перекройка" ДНК влечет за собой появление "информационной новизны", которая приводит к рождению белка с новыми участками связывания. Поскольку эволюция запоминает лишь рекорды и удачи, такие уникальные успешные (слепые) находки эволюция сохраняет в потомстве. Многие гены человека (например, семейство иммуноглобулинов - рецепторов межклеточных узнаваний) представляют не просто "семейство", а целую "микровселенную" генов. Каждый ген иммуноглобулина разбит мобильным геном на микродоли смысла, перемежающегося с бессмыслицей. Этим способом эволюция превратила один ген человека или млекопитающих в конвейер, поставляющий в клетку серию мРНК, в которую попали разные смысловые фрагменты одного и того же гена. Поэтому многие гены человека выполняют разнообразные функции, будучи вовлеченными в работу белковых машин в разных органах и тканях.

Те же мобильные гены в геноме человека являются причиной наследственных заболеваний, когда внедряются и разрушают структуру и функцию смыслового текста ДНК.