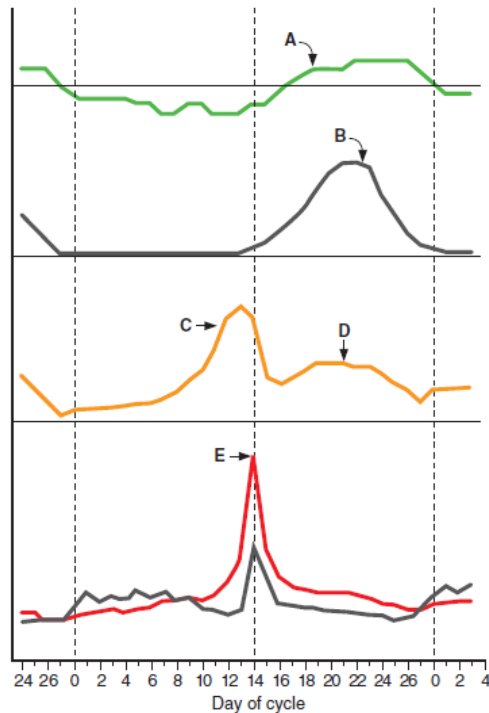


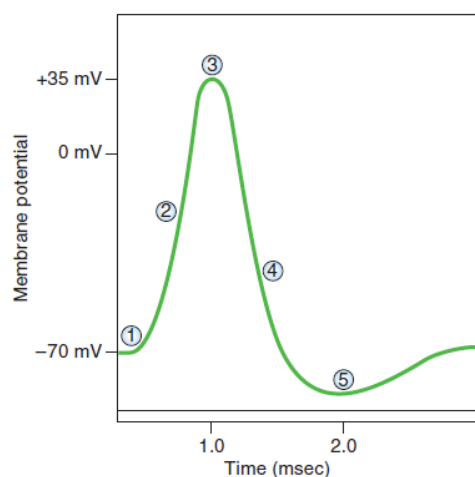
АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

1. Используя диаграммы изменения при менструальном цикле укажите суждения как верные или неверные.



- A. Увеличение на пункте А является эффектом влияния эстрогена на переднюю долю гипофиза
 B. Кривая В является уровнем прогестерона
 C. Гормон уровень которого повышается в пункте С производится желтым телом
 D. Причиной внезапного увеличения гормона в пункте Е является положительная обратная связь на гипофиз

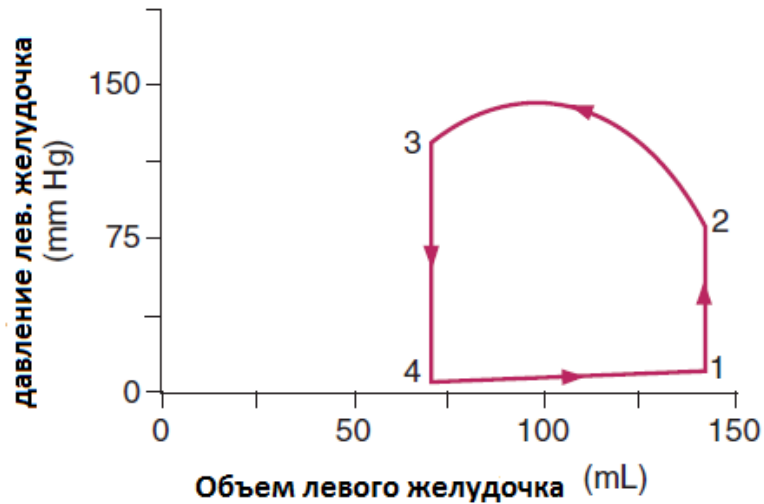
2. Вам представлена диаграмма потенциала действия нейрона. Отметьте правильные и неправильные суждения.



- A. В пункте 5 потенциал действия ионы калия приближаются к электро-химической равновесии.
 B. Поток ионов натрия в клетку является причиной изменения мембранного потенциала с пункта 1 в пункт 3.
 C. Активация натрий-калиевого насоса является причиной изменения мембранного потенциала с пункта 3 в пункт 4.

D. Скорость проводимости потенциала действия по нейронам увеличивается при уменьшении диаметра аксона.

3. Ниже вам представлена график зависимости давления левого желудочка от объема. Используя график ниже, отметьте суждения ниже как правильные или неправильные.



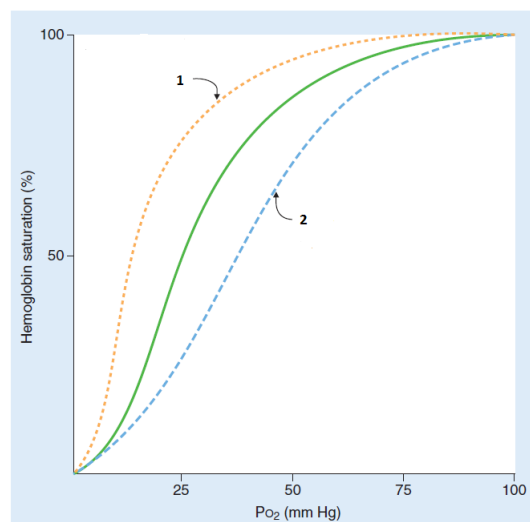
Цикл левого желудочка начинается в пункте 1 где левый желудочек наполняется кровью и переходит в пункт 2. Т

В пункте 2 открываются клапаны аорты Т

В пункте 3 левый желудочек приходит в состояние расслабления Т

При переходе с пункта 4 в пункт 1 происходит открытие митральных клапанов Т

4. На диаграмме насыщения гемоглобина в зависимости от парциального давления кислорода отмечены 2 кривые. Основываясь на представленном графике отметьте суждения как правильные или неправильные.



Кривая 2 показывает понижение в парциальном давлении CO₂ и повышения pH. F

Кривая 2 показывает повышение температуры и повышение уровня 2,3-ДФГ. Т

Кривая 1 показывает повышение в парциальном давлении CO₂ и понижения pH. F

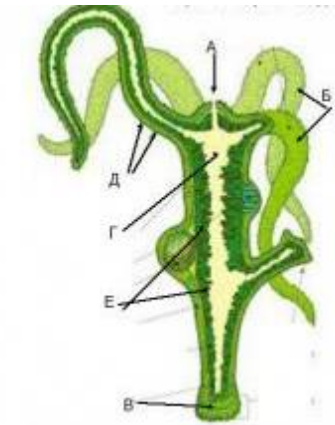
Кривая 1 принадлежит гемоглобину F, которая встречается у плода. Т

5. Диаграмма ниже показывает гормональную взаимосвязь между определенными железами. Изучив ее определите суждения как верные или неверные.

Гипофиз → 1 → щитовидная железа → 2 → повышение уровня метаболизма

- A. Гормоном 2 является паратгормон
- B. Гормон 2 может связывать 4 атома йода
- C. Гормон 1 выделяется передней долей гипофиза и поэтому его выделение не зависит от гипоталамуса
- D. Одним из стимулов для выработки гормона 2 является чрезмерное выделение пота

6. Определите суждения относящиеся к кишечнопольстным как верные или неверные.



- A. Между структурами обозначенными как Д и Е есть мезоглея
- B. Кишечнополостным характерна нервная система диффузного характера
- C. У кишечнопольстных размножение обычно только бесполое
- D. Личинка у животного на рисунке называется планула

ЭКОЛОГИЯ

7. Экологическая цепочка – стабилизирует экосистему. Малейшие колебания в одном звене влекут за собой серьёзные последствия.

Облигатные паразиты в основном паразитируют на консументах первого и второго порядках. Конечный хозяин им нужен, чтобы закончить свой жизненный цикл. В процессе эволюции, облигатные паразиты изменялись, например, некоторые виды нематод утратили большую часть своего пищеварительного тракта, так как он переставал быть им необходимым.

Представьте, что в один момент, исчезли все животные, за исключением облигатных паразитов.

Укажите для каждого из следующих утверждений, является ли оно верным или неверным:

- A. Будет тенденция увеличения продуцентов
- B. Скорее всего, начнется процесс обратной эволюции
- C. Облигатные паразиты с К-стратегией адаптируются легче к «новому миру»
- D. Количество редуцентов будет уменьшаться

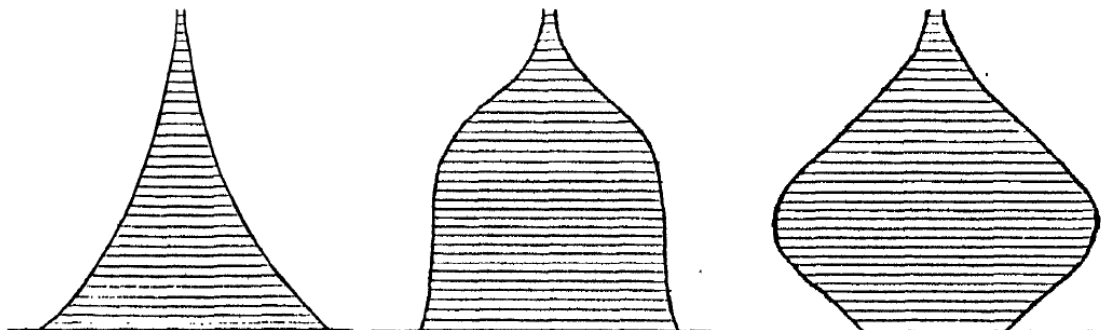
8. Популяции внутри экосистемы имеют различные виды взаимодействия. Один из них – мутуализм с позитивной обратной связью – когда повышение одного вида организма, ведёт к повышению другого. Фостер в статье, опубликованной в “Science” создавал различные условия для этих популяций и выяснил, что в определенных условиях, эти популяции могут перестать влиять вообще или негативно влиять друг на друга. Укажите для каждого из следующих утверждений, является ли оно верным или неверным:

- A. Значительное увеличение одной популяции приведёт к снижению другой
- B. Если сделать популяции независимыми друг от друга внутри одной местности, это приводит к «соревнованию» между ними
- C. Появление хищников для обеих популяций, приводит к еще более усиленной кооперации
- D. Сегрегация популяций приводит к их уменьшению

9. Очень часто после вырубki леса или на безжизненной местности (например, песчаная дюна), по прошествию определенного времени на этой местности начинается появление новой растительности. Такая смена биоценозов носит название сукцессии. Укажите для каждого из следующих утверждений, является ли оно верным или неверным:

- A. Появление биоценоза на месте вырубki леса – пример вторичной сукцессии
- B. Если полностью ограничить местность и поддерживать её благосостояние, то биоценоз вступит в фазу климакса
- C. Для появления биоценоза на безжизненной местности, нужны растения-пионеры
- D. В полевых условиях, сукцессия стадия климакса не наступает

10. На рисунке ниже, предоставлены 3 возрастные пирамиды для разных популяций



Популяция А

Популяция В

Популяция С

Укажите для каждого из следующих утверждений, является ли оно верным или неверным:

- A. Популяция А использует r-стратегию
- B. Популяция В живёт в более стабильных условиях чем популяция А и С
- C. Популяция С имеет сниженную фертильность
- D. Популяция А имеет самую высокую смертность

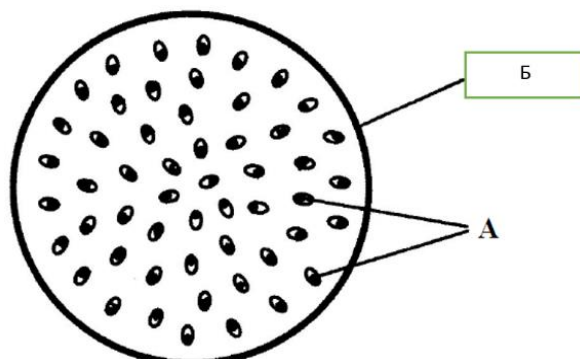
11. Круговорот азота – биогеохимический цикл, в основном его большая часть обусловлена действием живых организмов. Азот присутствует в этом цикле и в виде газов и в виде ионов. Укажите для каждого из следующих утверждений, является ли оно верным или неверным:

- A. Azotobacter – участвует в процессе фиксации азота
- B. Nitrosomonas окисляют нитрит
- C. Увеличение оксид азота в атмосфере ведёт к увеличению нитратов

D. Селитра, используемая в сельском хозяйстве, имеет химическую форму нитрата

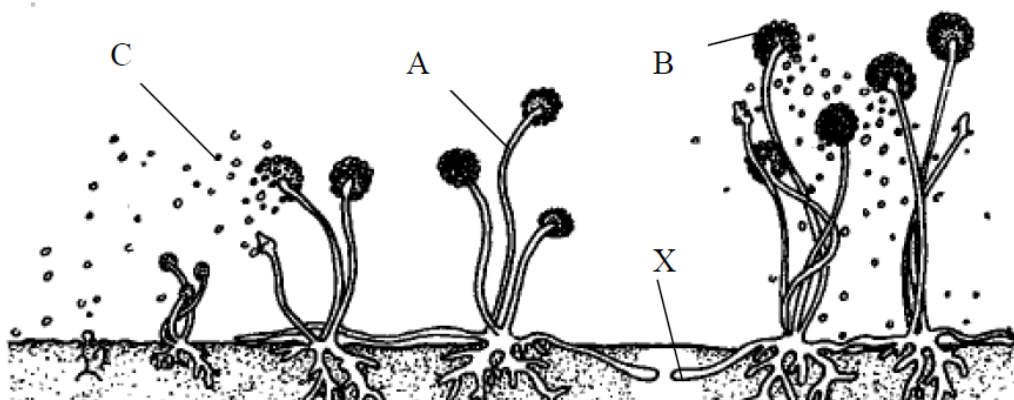
АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

12. Опираясь на рисунок ниже и ваши знания определите суждения как верные или неверные.



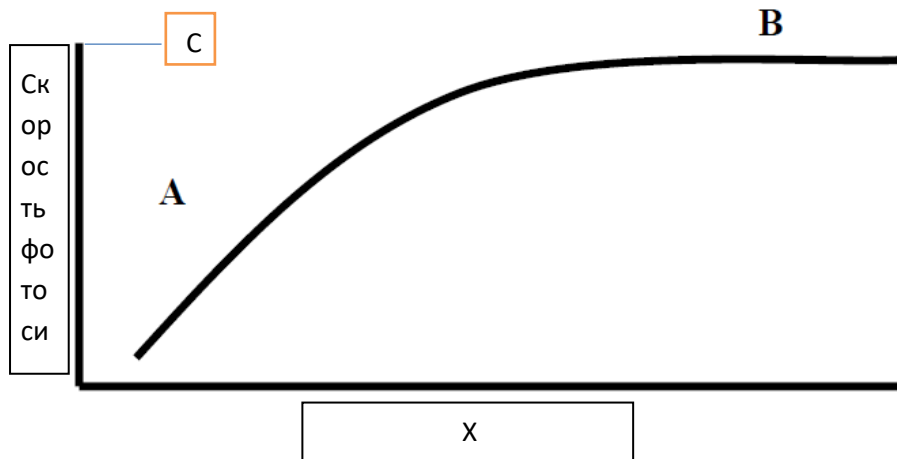
- A. На рисунке указан поперечный разрез стебля двудольного растения
- B. Первичная кора этого растения состоит в основном из паренхимы
- C. Буквой А указаны закрытые проводящие пучки
- D. Часть растения поперечный срез которого указан на рисунке может участвовать в фотосинтезе

13. Опираясь на рисунок ниже и ваши знания определите суждения как верные или неверные.



- A. Основная функция структуры, обозначенной буквой С, является аналогичной споре бактерии
- B. Кроме прикрепления к субстрату функцией X, является также абсорбция питательных веществ
- C. Размножение организма указанного на рисунке напоминает размножение малины (корневыми отпрысками), поэтому скорее всего малина относится к тому же царству что и этот организм
- D. У этого организма спорофит более доминирует над гаметофитом

14. Внизу указан график описывающий скорость фотосинтеза у C3 растений днем. В данном вопросе есть допущение, что только 2 внешних фактора (интенсивность света и концентрация CO₂) влияют на интенсивность фотосинтеза. Определите суждения как верные или неверные.

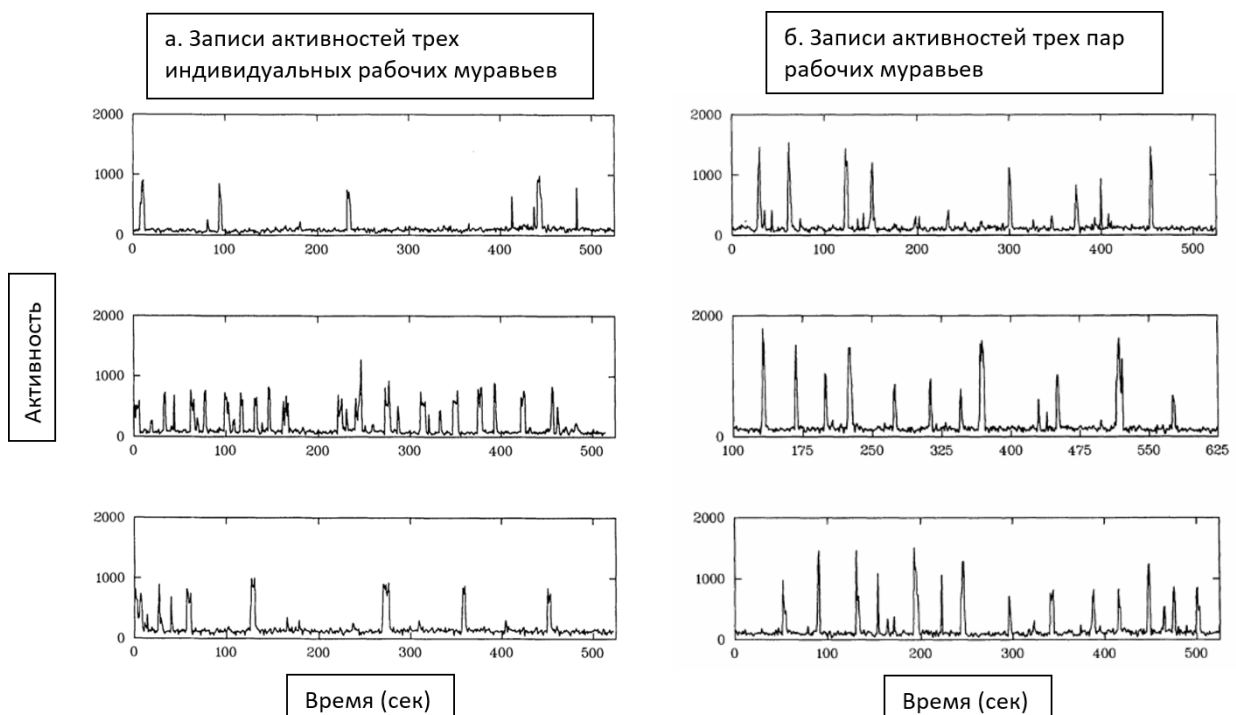


- A. На оси абсцисса (X) должно быть только интенсивность света
- B. У аналогичного графика, измеренного днем, для САМ-растений на оси абсцисса (X) должно быть и интенсивность света и концентрация CO_2 в воздухе
- C. На оси абсцисса (X) может быть и интенсивность света и концентрация CO_2 в воздухе
- D. Точка С у аналогичного графика С4 растений находилась бы выше, чем у данного графика

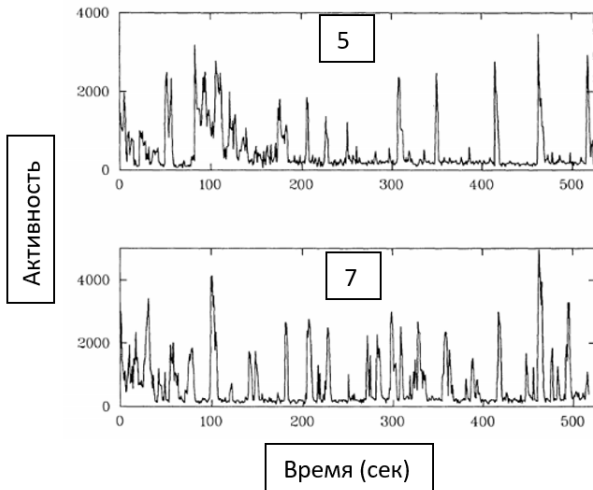
ЭТОЛОГИЯ

15. Анализ динамики и периодов активностей популяций является полезным для понимания взаимоотношений животных. Ниже вам приведены такие графики активности одного (а), двух(б), группы из пяти и семи(в) и целых (г) колоний определенного вида муравьев *Leptothorax allardycei*. Во всех графиках на координате y указаны уровни активности и на координате x указаны время, фиксируемое каждые 30 секунд. На графике д указано отношение стандартного отклонения интервала между пиками активностей для 1,2,5 и 7 муравьев, в обеих координатах числа в логарифмической шкале.

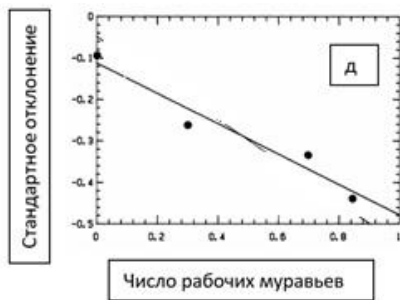
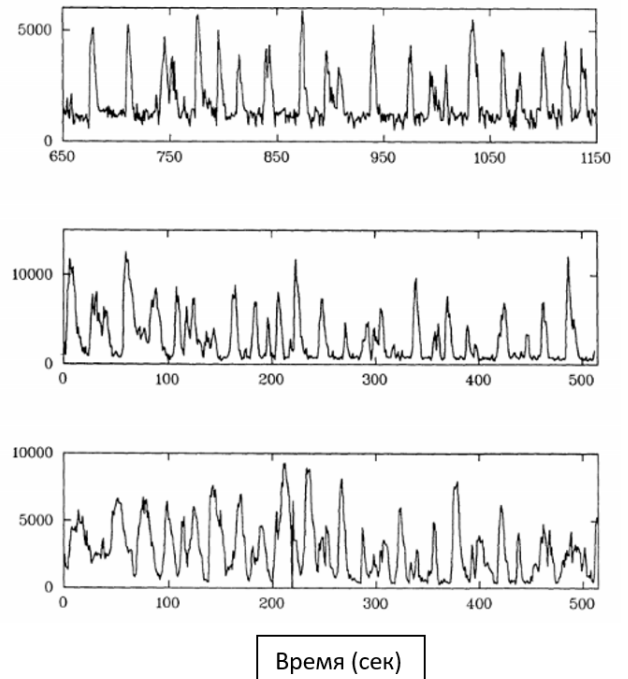
Основываясь на нижеприведенные данные определите суждения как верные или неверные.



в. Записи активностей группы из 5 и 7 рабочих муравьев



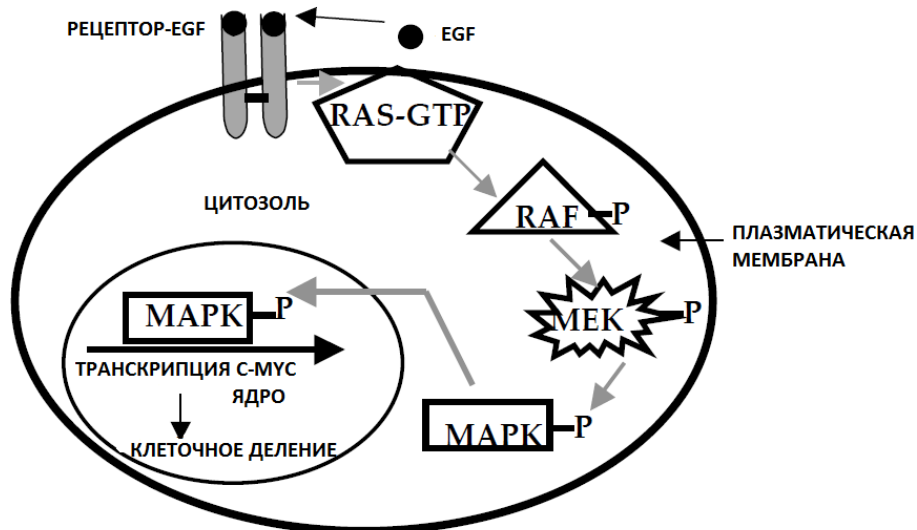
г. Записи активностей трех колоний рабочих муравьев



- А. Наблюдается определенная периодичность (динамика) уровней двигательных активностей у колоний муравьев
- В. У индивидуальных муравьев уровень двигательной активности имеют непредсказуемую природу, о чем свидетельствует вариация в интервалах между пиками активностей
- С. С увеличением числа муравьев вариация интервалов между пиками активностей тоже увеличивается
- Д. Скорее всего периодичная закономерность двигательной активности муравьев не зависит от их числа, что, в принципе, можно понять из графика д

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ

16. Данный сигнальный путь активируется прикреплением EGF (epithelial growth factor) лиганда к соответствующему мембранному рецептору.



Турсунбек нашел мутантные линии клеток с разными видами мутаций в данном сигнальном пути.

Мутант 1 (м1): RAS белок не может отсоединиться от ГДФ(GDP)

Мутант 2 (м2): Отсутствие киназного домена RAF белка

Мутант 3 (м3): Отсутствие внеклеточного домена EGF рецептора

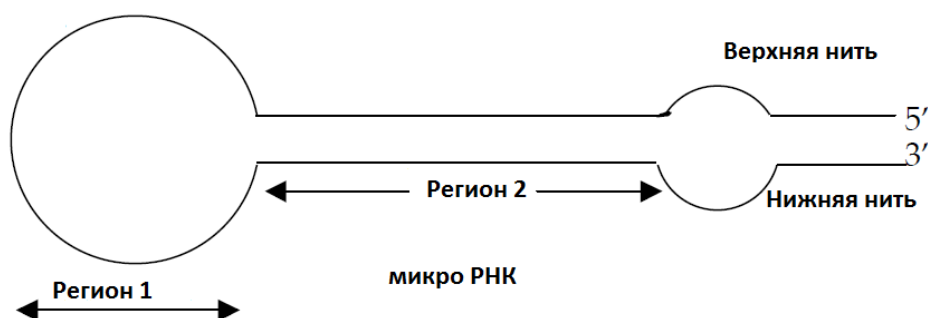
Мутант 4 (м4): Конститутивно фосфорилированный MAPK

Мутант 5 (м6): ген c-myc с конститутивно активным промотором

Основываясь на представленных данных обозначьте суждения как ПРАВИЛЬНЫЕ или НЕПРАВИЛЬНЫЕ в присутствии лиганда EGF.

- A. Клетки гомозиготные по м1 и м2 мутациям не смогут кодировать c-myc белок, соответственно уровень пролифераций клеток останется неизменным.
- B. Клетки гомозиготные по м4 и м5 мутациям будут экспрессировать c-myc, где пролиферация клеток будет только увеличиваться.
- C. Клетки гомозиготные по м3 и м5 мутациям будут конститутивно экспрессировать c-myc, но клеточной пролиферация будет снижаться из за отсутствия внеклеточного домена EGF рецептора.
- D. Если увеличить уровень ГТФ в клетке с мутацией 1, можно полностью восстановить клеточное деление.

17. Диаграмма ниже представляет трехмерную структуру молекулы микро РНК. Основываясь на структуре микро РНК отметьте суждения как верные или неверные.



- A. Основными стабилизирующими силами региона 2 являются водородные связи Т
- B. Верхняя и нижняя нить являются полностью комплементарными F
- C. Если верхняя нить региона 1 имеет последовательность AUGGCUAA, то можно выявить % азотистых оснований % A, %U, %C и %G нижней нити региона 1. F
- D. Если верхняя нить региона 2 имеет последовательность AUGGCUAA, то % азотистых оснований нижней нити региона 2 будет 3/8%A, ¼%G, 1/8%C, ¼%U. F

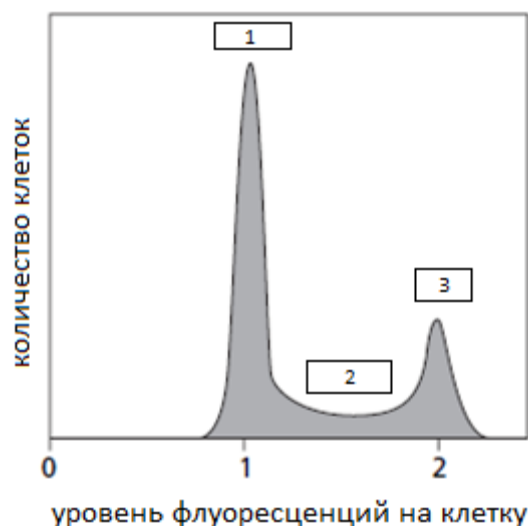
18. Клетки мозга зависимы от глюкозы так как используют ее в качестве энергий. В качестве переносчика молекул глюкозы в клетки мозга используется мембранный белок GLUT3, со значением K_m 1.5mM. Клетки печени в свою очередь, запасают глюкозу в виде гликогена используя мембранный переносчик глюкозы GLUT2 со значением K_m 15mM. Скорость поглощения глюкозы клеткой высчитывается по уравнению Михаэлиса-Ментена:

$$\frac{\text{скорость}}{V_{\max}} = \frac{[S]}{[S] + K_m}$$

Используя данные выше, отметьте суждения как верные или неверные.

- A. При концентраций глюкозы 3mM в крови скорость поглощения глюкозы клетками мозга будет равна 67% максимальной скорости.
- B. При концентраций глюкозы 7mM в крови скорость поглощения глюкозы клетками печени будет выше 40% максимальной скорости.
- C. Когда скорость поглощения глюкозы клетками печени будет в пределах 50% максимального, клетки мозга будут поглощать глюкозу со скоростью ~90% V_{\max} .
- D. Физиологическая роль высокого значения K_m GLUT2 по сравнению с GLUT3 по видимому заключается в том чтобы при низких концентрациях глюкозы в крови не конкурировать с клетками мозга, предоставляя им возможность усваивать больше глюкозы.

19. Hoechst 33342 является красителем который флуоресцирует при соединении с молекулой ДНК. Краситель с легкостью пересекает мембраны клеток. Популяция клеток была инкубирована с данным красителем и проанализирована проточной цитометрией. Проточная цитометрия позволяет определить уровень флуоресценции каждой клетки. Результат анализа проточной цитометрии показан ниже в виде графика. Опираясь на данные проточной цитометрии укажите верные и неверные суждения.



- A. Регион 1 на графике показывает клетки на стадий G_2 где флуоресценция достигает своего пика.
- B. Регион 2 на графике показывает клетки на стадий G_1 с наименьшей флуоресценцией.
- C. Регион 3 на графике показывает клетки на стадий митоза и G_2 где клетки имеют тетраплоидный набор хромосом.
- D. Уровень флуоресценций на графике отображает количество хромосом в клетке.

20. Обозначьте суждения как верные или не верные представленные вам ниже.

- A. Митохондрии и хлоропласты реплицируют свои ДНК синхронно с ядерной ДНК и проходят через деление вместе с с делением клетки. F
- B. Генетический код митохондрий немного отличается от ядерного кода, но является идентичным у всех видов живого. F
- C. Наличие интронов в органеллах не является новшеством потому что похожие интроны встречаются также и у бактерии которые дали начало митохондриям и хлоропластам. F
- D. Мутаций наследуемые по законам Менделя влияют на ядерные гены, тогда как мутаций наследуемые не по законам Менделя вполне вероятно влияют на гены органелл. T

ГЕНЕТИКА

21. Представьте что красивое пение это редкий генетический признак кодируемый одним геном. У пары не поющих родителей рождается дочь с прекрасным голосом. У нее есть не поющий брат.

- A. аллель ответственный за красивое пение рецессивен по отношению к неспособности петь
- B. ген пения сцеплен с X хромосомой
- C. если ген пения сцеплен с X хромосомой, то дочь умеет петь в результате мутации отцовского гена
- D. если ген пения аутосомный, то вероятность того что брат является носителем составляет $1/2$

22. Представьте себе ситуацию, что в родильном отделении больницы по ошибке были потеряны документы регистрации рождения 4-ех детей. Группы крови этих детей по системе ABO известны: A, B, AB и O. Чтобы решить эту проблему, у всех предполагаемых родителей были определены группы крови (группу крови отца третьего ребенка найти не удалось). Результаты приведены ниже.

Семья 1: Отец - AB, мать - O.

Семья 2: Отец - A, мать - O

Семья 3: Отец- группа крови не известна, мать - A

Семья 4: Отец - O, мать - O

- A. Ребенок семьи 1 имеет группу крови B
- B. Ребенок семьи 2 имеет группу крови O
- C. Ребенок семьи 4 имеет группу крови AB
- D. Группа крови отца семьи 3 могла быть B

23. Вы изучаете две чистые мутантные линии Дрозофилы с черной окраской тела (b1 и b2). Вы скрестили самок b1 и b2 (по отдельности) с самцами дикого типа. В первом поколении все самки были с окраской дикого типа, а самцы черного цвета.

- A. гены окраски тела сцеплены с X хромосомой
- B. Вы скрестили самку b1 и самца b2. Если самки в первом поколении будут дикого типа, то мутации b1 и b2 находятся в разных генах
- C. Вы скрестили чистые линии Дрозофилы:

[черная окраска тела (b1)] x [черная окраска тела (b2) и белые глаза (w)]
 самки с первого поколения были скрещены с самцами дикого типа. Ниже представлены фенотипы 1000 самцов второго поколения:

Фенотип	Количество
черное тело, белые глаза	455
черное тело, нормальные глаза	445
нормальное тело, белые глаза	86
нормальное тело, нормальные глаза	14

расстояние между b1 и b2 = 20 cM

- D. Расположение генов на хромосоме: b1 - b2 - w

24. Следующие количества различных видов аскоспор наблюдаются в сумках (асках)

Аскомицетов при скрещиваний: a+b+ X a b

Аскоспоры	Количество аскоспор данного вида
a+b+ a+b+ a b a b	180
a+b+ a+b a b+ a b	20

- A. Гены a и b сцеплены
- B. 8 аскоспор образуются в результате комбинации мейоза и последующего митоза
- C. Расстояние между геном a и центромером 10cM
- D. Расстояние между геном b и центромером 5cM?

25. Галактоземия наследуется как аутосомный рецессивный признак "г". Это заболевание углеводного обмена, обусловленное неспособностью использовать галактозу.

Характеризуется накоплением в крови галактозы и отставанием в физическом и умственном развитии. В Ирландии галактоземия встречается у 1 из 10000 человек.

- A. В семье, где оба супруга гетерозиготны по галактоземии, родились 2 здоровых ребенка. Вероятность того что они оба гомозиготны равна 1/16
- B. Частота аллеля "г" в Ирландии равна 0.0001
- C. Представьте что в Ирландии появился новый вирус, который на 50% уменьшает выживаемость здоровых людей. Новая частота аллеля "г" будет примерно в два раза больше старой
- D. В связи с новым вирусом, Ирландцы начали переезжать в Казахстан. Частота галактоземии в Казахстане до миграции была 25 на 1 млн человек. В Астану переселились 200 000 Ирландцев, и теперь население Астаны 1 млн. человек. Новая частота "г" в Астане равна 0.006

БИОХИМИЯ КЛЕТКИ

26. Вы хотите очистить и выделить гексокиназу из смеси разных белков. Смесь состоит из белков 1,2,3,4,5 и собственно гексокиназы. Некоторые характеристики этих белков приведены в таблице ниже.

Белок	Раствор $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (%) необходимая для осаждения	Молекулярная масса (кДа)	Изоэлектрическая точка (pI)
1	50	38	3,7
2	90	22	4,8
3	70	4	5,3
4	25	75	6,8
5	35	55	9,5
Гексокиназа	50	115	5,3

Вы начинаете очистку гексокиназы путем добавления раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в нужном процентном соотношении. Потом после инкубации на 12 часов при 4°C , Вы центрифугируете и в смеси можно различить супернатант (С) и осадок (О) .

Основываясь на вышеприведенные данные определите суждения как верные или неверные.

- A. Для пресипитации гексокиназы будет достаточным 50 % раствор $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- B. Если добавить 60% раствор $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в нашу смесь, то только белок 2 будет находиться в супернатанте
- C. Если добавить 40% раствор $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в смесь белков, то в осадке будут белки 4 и 5
- D. Растворимость у белка 2 больше, чем растворимость у гексокиназы
- E. После добавления осаждающего агента (раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) и последующего его удаления, белки теряют нативную структуру

27. Есть разные методы очистки и выделения белков. Определите нижеследующие суждения как В или НВ.

- A. Если пропустить белки 1,2,3,4,5 и гексокиназу через гель-фильтрацию, то наиболее вероятно, что первым в элюате будет Белок 3
- B. Теперь допустим, что Вы провели белки 1, 4, 5 и гексокиназу через аниообменную хроматографию с буферным раствором (pH=5). В этом случае только белок 1 прикрепиться к матриксу аниообменной колонки
- C. При аниообменной хроматографии сорбент (матрикс) имеет положительный заряд
- D. Если провести белки 4, 5 и гексокиназу через катионообменную хроматографию, то для исключительного выделения гексокиназы (т.е. другие белки не будут в элюате) можно использовать буферный раствор при $10 > \text{pH} > 5.3$.
- E. Если провести белки 1,2,3,4,5 и гексокиназу через электрофорез в полиакрилоидном геле с добавлением додецилсульфата натрия (SDS-PAGE), то белок 3 будет продвигаться наиболее быстро

28. Отметьте суждения относящиеся к кинетике ферментативных реакций как верные и неверные

- A. При насыщенном концентрации субстрата , скорость катализируемой реакции пропорциональна концентрации фермента
- B. Значение константы Михаэлиса-Ментен (K_m) регуляторных ферментов может измениться в зависимости от концентрации этих ферментов
- C. С уменьшением концентрации скорость-лимитирующего субстрата, скорость катализируемой реакции тоже уменьшается
- D Значение константы Михаэлиса-Ментен (K_m) некоторых ферментов может измениться при взаимодействии с веществами структурно отличающихся от своих субстратов

29. ДНК была изолирована с двух разных видов. У вида 1, содержание гуанина равнялась 25 %, а у Вида 2 содержание аденина была 33%. Определите суждения о температуре плавления (Tm) ДНК этих видов как Верные или Неверные.

- А) Значения Tm не могут быть оценены, так как их можно определить только экспериментальным путем
- В) Значение температуры плавления ДНК вида 1 будет больше чем у Вида 2
- С) Значение температуры плавления ДНК вида 1 будет меньше, чем у Вида 2
- Д) Чтобы определить значение Tm ДНК ,знание процентного соотношения одного основания является недостаточным

30. Определите суждения насчет цепи транспорта электронов у эукариот Верными или Неверными .

- А. Большинство энергий, выделяемой при переносе электронов сохраняется в виде протонного градиента
- В. Компоненты электрон-транспортной цепи находятся в матриксе митохондрий
- С. Можно сказать, что одним эффектом (результатом) переноса электронов является выход протонов из матрикса митохондрия
- Д. Цитохром с переносит электроны из комплекса III в комплекс IV
- Е. Для окисления 1 моля NADH + H⁺ через электрон-транспортную цепь расходуется 1 молекула кислорода

МИКРОБИОЛОГИЯ

31. В экспериментах со вставками транспозона в геном *Vibrio cholera*, Вы изучали влияние на вирулентность этих бактерий. Отдельно была изучена летальная доза (ЛД₅₀) бактерий и результаты приведены в таблице ниже.

Бактерия	ЛД ₅₀ (количество бактерий)
Интактная	10 ⁵
Мутант А	10 ¹⁰
Мутант Б	10 ⁸
Мутант В	10 ⁵

Основываясь на вышеприведенные данные определите суждения как Верные или Неверные.

- А. Мутант А более вирулентный, чем интактная бактерия
- В. Транспозон был вставлен в разные участки генома у мутантов А, Б и В
- С. У мутанта В вставка транспозона повлияла на важный вирулентный фактор
- Д. Вставка транспозона у мутанта Б повлияла на более важный вирулентный фактор, чем вставка транспозона у мутанта А
- Е. Мутант А в 100 раз меньше вирулентен, чем мутант Б

