

Вопрос 6**3**

На рисунке 3 изображен поперечный срез листа одного растения под микроскопом.
К какой группе принадлежит это растение?

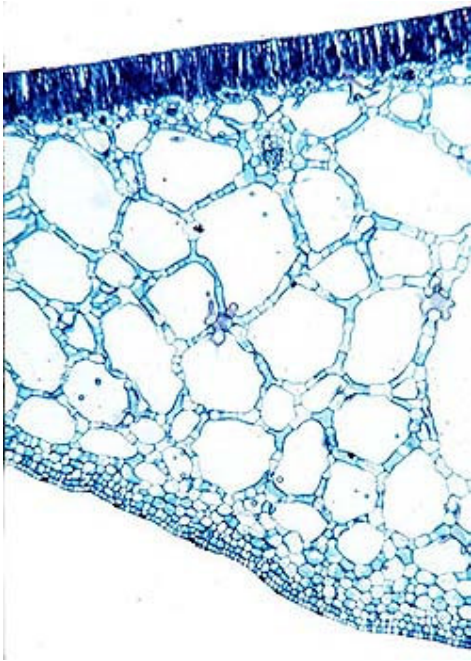


Рисунок 3. поперечный срез листа растения

- A. ксерофит с C4 метаболизмом и анатомией
- B. ксерофит с САМ-метаболизмом и анатомией
- C. мезофит
- D. погруженный в воду гидрофит
- E. гидрофит с плавающими листьями

Вопрос 7**3**

Растения трех разных видов (X, Y, Z) выращивали при полноценном освещении и в двух притененных палатках, которые пропускали соответственно 50% и 10% от полноценного освещения. Биомассу растений (г) затем взвесили.

Результаты были следующими:

3

Вид	Арифметические средние со стандартными отклонениями полученные при взвешивании биомассы растений, выращенных при разных условиях освещения		
	100 %	50%	10%
X	10,2 ($\pm 2,2$) г	24,3 ($\pm 1,7$) г	30,6 ($\pm 1,9$) г
Y	30,4 ($\pm 2,3$) г	22,1 ($\pm 1,5$) г	8,9 ($\pm 1,6$) г
Z	14,3 ($\pm 1,5$) г	23,8 ($\pm 2,0$) г	15,4 ($\pm 2,3$) г

Какие выводы можно сделать из опыта?

1. В палатке с пропускной способностью 10%, количество света, достигшего растений, меньше, чем необходимо для роста каждого из рассмотренных видов
2. Вид Y требователен к освещению
3. Вид Z теневыносливый
4. Изучаемые виды различаются в требованиях к освещению
5. Количество света в палатке с пропускной способностью 50% является оптимальным для всех видов растений

Правильным является ответ:

- A. 1, 2, 3
- B. 2, 3, 4
- C. 3, 4, 5
- D. 1, 2, 4
- E. 2, 3, 5

Вопрос 8**2**

Хлоропласты в растительных клетках, вероятно, образовались из цианобактерий в ходе эндосимбиоза. Ниже приведены факты о хлоропластах:

1. Хлоропласты могут трансформироваться в хромопласты и обратно.
2. У хлоропластов и цианобактерий есть схожие пигменты.
3. У хлоропластов есть своя ДНК и рибосомы.
4. Хлоропласты не могут самостоятельно существовать и размножаться *in vitro*.
5. Хлоропласты при размножении передаются по материнской линии

Какие из этих пяти фактов убедительнее всего свидетельствуют о том, что хлоропласты образовались из цианобактерий.

- A. 1, 2, 3
- B. 3, 5
- C. 2, 3
- D. 2, 4
- E. 4, 5

Вопрос 9**5**

Так называемая кривая доминирования-разнообразия (Рисунок 4) является способом графически изобразить разные характеристики таксономического разнообразия живого сообщества - количество сосуществующих таксонов (видов) и их количественную взаимосвязь или относительное изобилие. На оси X располагаются виды в соответствии с их изобилием, начиная с самого многочисленного. Ось Y измеряет изобилие вида в логарифмической шкале. Если соединить соответствующие видам точки, то получается график некой формы. Поскольку у каждого типа сообщества кривая доминирования-разнообразия имеет определенный и узнаваемый вид, ее также именуют отпечатком сообщества. Разделяют четыре архитипа кривых, которые отвечают четырем типам моделей генерирующих смысловые соотношения численностей, которые в свою очередь основываются на нескольких простых и экологически содержательных предположениях. Они называются: модель «разломанного стержня», лог - нормальное распределение, геометрическое распределение и логарифмическое распределение (соответствующие кривые изображены на графике).

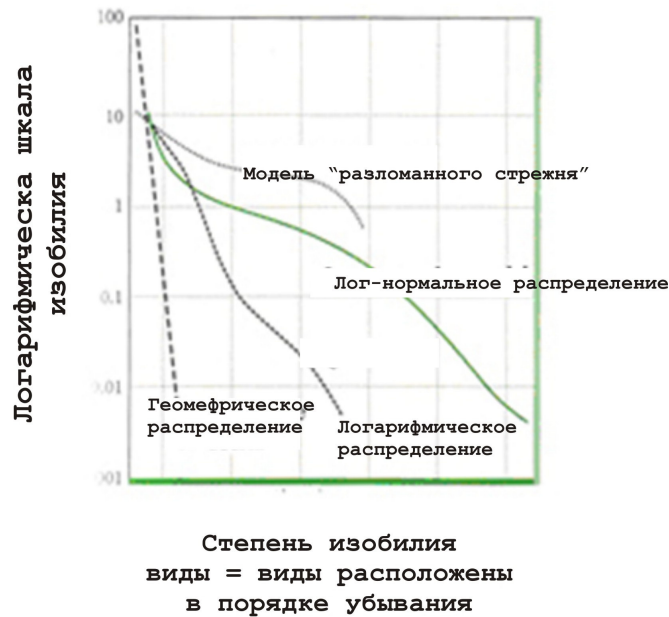


Рисунок 4. Разные кривые доминирования-разнообразия

Представим теперь простую ситуацию в которой сообщество имеет иерархическую структуру, то есть виды расположены на основе конкурентоспособности от сильнейшего до самого слабого. Самый сильный вид может захватить пропорцию k от всех имеющихся ресурсов, каждый следующий вид пропорцию k от тех ресурсов, которые остались от более сильных видов. Тем самым, первый вид забирает k , второй после него забирает $k(1 - k)$, третий $k(1 - k)^2$ и n -ный вид $k(1 - k)^{n-1}$ пропорцию ресурсов от общего количества. Решите на основе графика, какая из четырех моделей (отпечатков) характеризует данное сообщество:

- A. модель «разломанного стержня»
- B. лог - нормальное распределение
- C. логарифмическое распределение
- D. геометрическое распределение

Вопрос 10**3**

Важной характеристикой растения является то, как оно переживает неблагоприятный период: в виде семян или сохраняя какие-то вегетативные части и продолжая рост в следующем сезоне из почек. Таким образом они делятся на однолетние и многолетние растения. Эволюция приводит растение к одному или другому образу жизни, исходя из того, каково производство семян у данного вида, какова выживаемость этих семян и какова вероятность того, что взрослое растение способно успешно пережить неблагоприятный период.

У однолетних растений фактор роста популяции λ_a (во сколько раз увеличивается популяция по сравнению с предыдущим годом) зависит от произведенного одной особью количества семян B_a , и вероятности одного семя вырасти до взрослого растения S_0 .

$$\lambda_a = B_a S_0.$$

Для фактора роста популяции (λ_p) многолетних растений к произведенному одной особью количеству семян (B_p) и вероятности одного семя стать растением (S_0) добавляется вероятность растения дожить до следующего периода роста S_p (выживаемость взрослых):

$$\lambda_p = B_p S_0 + S_p.$$

Эволюция ведет к однолетнему образу жизни при условии, что в этом случае фактор роста популяции превышает фактор роста популяции при многолетнем образе жизни. Какое из нижеприведенных предложений правильно озвучивает условия при которых более предпочтителен однолетний образ жизни:

- A. Общая сумма произведенных семян однолетним и многолетним растением должна превышать выживаемость взрослых растений и выживаемость семян
- B. Разница между производством семян у однолетнего растения и многолетнего растения должна превышать соотношение между выживаемостью взрослых растений и выживаемостью семян
- C. Частное между производством семян у однолетнего и многолетнего растения должно превышать соотношение между выживаемостью взрослых растений и выживаемостью семян
- D. Произведение между производством семян у однолетнего и многолетнего растения должно превышать соотношение между выживаемостью взрослых растений и выживаемостью семян

Вопрос 11

5

Как известно, пигменты, связанные с аппаратом фотосинтеза у растений, способны поглощать и фотохимически конвертировать в химическую энергию солнечное излучение с длиной волны 400-700 нанометров (0.4-0.7 мкм, более-менее сходно со спектром видимого света, СВС). На нижеприведенном рисунке зеленый график показывает интенсивность солнечного излучения в зависимости от длины волны при достижении атмосферы и черный график - при достижении земной поверхности.

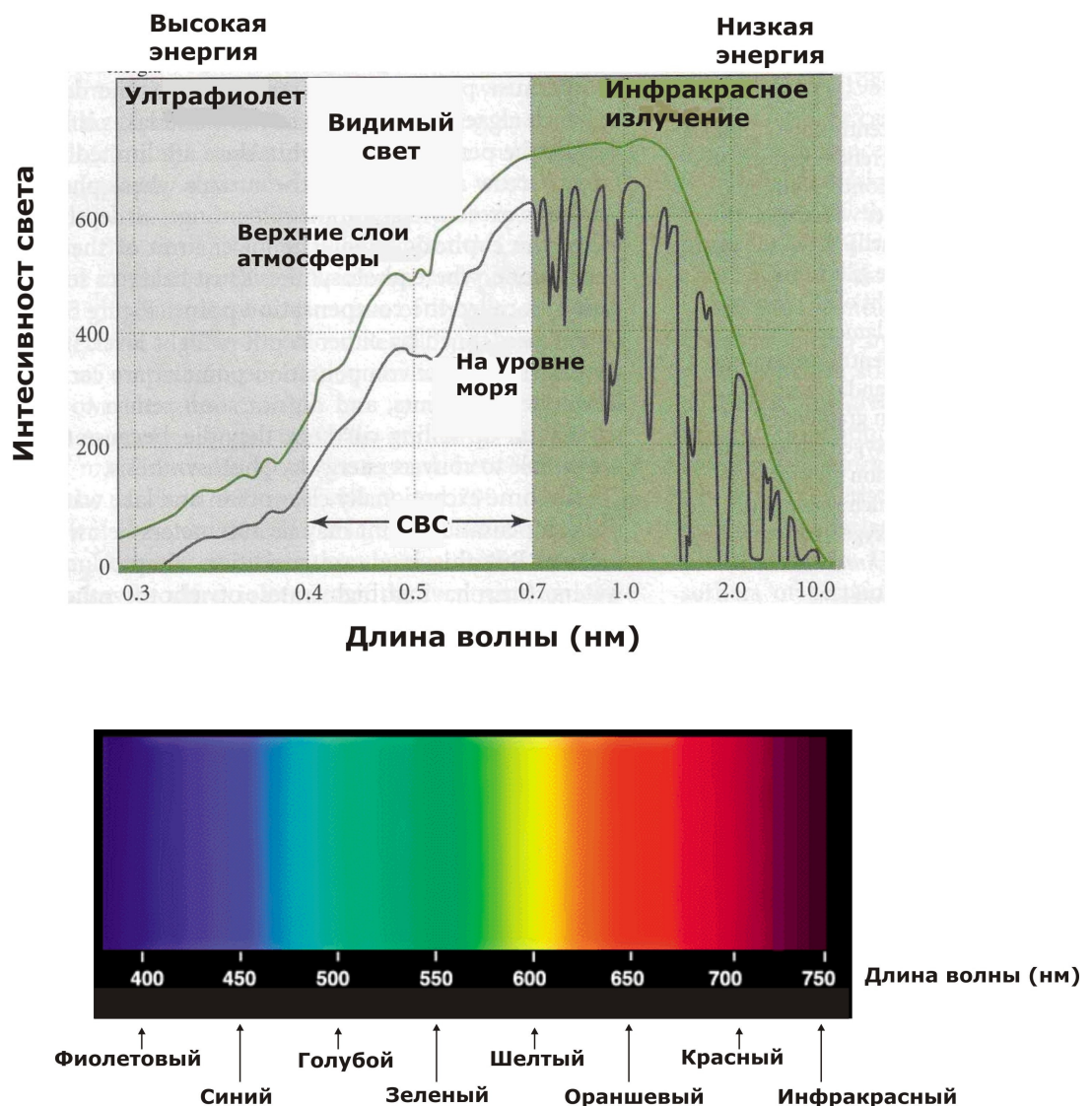


Рисунок 5. Зависимость интенсивности солнечного излучения от длины волны.

Самыми распространенными пигментами у растений являются хлорофиллы, которые поглощают в основном красный и фиолетовый свет (отражая зеленый и синий) и каротиноиды, которые поглощают синий и зеленый свет (и отражают

желтый и оранжевый). Если в листьях есть оба типа пигментов, то листья выглядят зелеными.

Вода поглощает свет тем лучше, чем больше его длина. С другой стороны, вода более эффективно рассеивает излучение с маленькой длиной волны и поэтому синий и фиолетовый свет в водоемах глубоко не проникает. Какой должна быть пигментация глубоководных водорослей:

- А. преимущественно хлорофиллы
- В. преимущественно каротиноиды
- С. в клетках поровну хлорофиллов и каротиноидов