

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ПОКОРИ ВОРОБЬЁВЫ ГОРЫ»  
ПО БИОЛОГИИ  
заключительный этап, 2012/2013 учебный год.**

**Вариант 2.**

**БЛОК 1. На каждый вопрос даны четыре варианта ответов. Необходимо выбрать только один правильный и внести его в матрицу.**

1. Некоторые растения синтезируют фитозкдистероиды – вещества, схожие по структуре с гормонами линьки насекомых. Почему?  
а) насекомые проходят стадию линьки в симбиозе с растениями; б) растения защищаются от насекомых при помощи этих веществ; в) распространение семян этих растений связано с насекомыми-симбионтами; г) насекомые во время линьки синтезируют вещества, необходимые растениям.
2. Колючки барбариса обыкновенного — это видоизмененные:  
а) пазушные почки; б) боковые побеги; в) листья с прилистниками; г) только прилистники.
3. Растения **не** способны усваивать азот из внешней среды в форме:  
а)  $N_2$  б)  $NO_3^-$ ; в)  $NH_4^+$ ;..г) азота в составе аминокислот.
4. Акцептором электронов при фотоокислении воды является:  
а) ферредоксин; б) марганцевый кластер; в) цитохром с; г) пластохинон.
5. Однополые цветки характерны для:  
а) капусты; б) дыни; в) ржи; г) редиса.
6. Какие приспособления характерны для растений, опыляемых насекомыми:  
а) пыльца мелкая и сухая; б) пыльца крупная и липкая; в) пыльца с воздушными мешками;  
г) околоцветник мелкий, малозаметный
7. В каждом цветке пшеницы находится:  
а) 2 тычинки; б) 3 тычинки; в) 5 тычинок; г) 6 тычинок.
8. У какого из перечисленных паразитических червей нет специальных органов прикрепления?  
а) печёночный сосальщик; б) свиной цепень; в) аскарида; г) у всех перечисленных червей имеются прикрепительные органы
9. Для чего служат ноздри лягушек:  
а) только для дыхания; б) только для потребления воды; в) для дыхания и обоняния; г) для потребления воды и обоняния.
10. Чем дышат прудовики:  
а) жабрами; б) трахеями; в) легкими; г) поверхностью тела.
11. Какой тип симметрии у круглых червей?  
а) радиальная; б) билатеральная; в) сферическая; г) отсутствует
- 12.



Какая система органов планарии схематически изображена на рисунке?

- а) выделительная; б) половая; в) нервная; г) пищеварительная
13. Какие плавники являются основным движителем у сельди:
- а) грудные; б) брюшные; в) спинной; г) хвостовой.
14. Возбудитель малярии относится к:
- а) саркодовым; б) жгутиковым; в) споровикам; г) инфузориям.
15. Главный узел автоматии сердца расположен в:
- а) левом предсердии; б) правом предсердии; в) левом желудочке; г) правом желудочке.
16. По ходу пищеварительного тракта рН среды:
- а) изменяется от щелочной к кислой и снова к щелочной; б) изменяется от кислой к щелочной; в) везде щелочная; г) везде кислая.
17. Артериальная кровь поступает в сердце через:
- а) аорту; б) легочную артерию; в) полые вены; г) легочные вены.
18. Зрачок - это отверстие в:
- а) сетчатке; б) радужке; в) роговице; г) склере.
19. Малокровие связано с:
- а) уменьшением количества эритроцитов; б) увеличением количества лейкоцитов; в) изменением размеров эритроцитов; г) снижением объёма плазмы крови.
20. Хрящевые полукольца составляют основу:
- а) трахеи; б) бронхов; в) гортани; г) бронхиол.
21. Полуподвижно соединены между собой:
- а) тазовые кости; б) позвонки шейного отдела; в) позвонки копчикового отдела; г) кости крыши черепа.
22. Естественным раздражителем мочеиспускательного рефлекса является:
- а) растяжение стенок пузыря; б) повышение концентрации мочевины; в) действие мочевины на центры спинного мозга; г) произвольное желание.
23. В лимфу из кишечника человека всасываются:
- а) аминокислоты; б) простые сахара; в) вода; г) жирные кислоты.
24. Примерами гомологичных органов являются:
- а) легкие наземных моллюсков и пауков; б) прыгательные ноги кузнечика и кенгуру; в) щупальца кальмара и ласты дельфина; г) крыло пингвина и ласты тюленя.
25. В состав нуклеиновых кислот не входят:
- а) углеводы; б) аденин; в) остатки неорганических кислоты; г) лизин.
26. Йод входит в состав:
- а) гормона надпочечников; б) гормона щитовидной железы; в) инсулина;

- г) половых гормонов;
27. В живых организмах наиболее разнообразны:  
а) моносахариды; б) полисахариды; в) белки; г) минеральные вещества.
28. Число трипептидов, которое можно образовать с использованием 20 аминокислот:  
а) равно 10000; б) менее 10000; в) более 10000; г) более 20000.
29. В клетках дрожжей **не** обнаружены:  
а) митохондрии; б) аппарат Гольджи; **в) хлоропласты**; г) рибосомы
30. Элементарной единицей эволюции является:  
а) организм; б) популяция; в) вид; г) биоценоз.

### Матрица ответов на тесты. Вариант 2.

1	а	<b>б</b>	в	г	
2	а	б	<b>в</b>	г	
3	<b>а</b>	б	в	г	
4	а	<b>б</b>	в	г	
5	а	<b>б</b>	в	г	
6	а	<b>б</b>	в	г	
7	а	<b>б</b>	в	г	
8	а	б	<b>в</b>	г	
9	а	б	<b>в</b>	г	
10	а	б	<b>в</b>	г	
11	а	<b>б</b>	в	г	
12	а	<b>б</b>	в	г	
13	а	б	в	<b>г</b>	
14	а	б	<b>в</b>	г	
15	а	<b>б</b>	в	г	
16	<b>а</b>	б	в	г	
17	а	б	в	<b>г</b>	
18	а	<b>б</b>	в	г	
19	<b>а</b>	б	в	г	
20	<b>а</b>	б	в	г	
21	а	<b>б</b>	в	г	
22	<b>а</b>	б	в	г	
23	а	б	в	<b>г</b>	
24	а	б	в	<b>г</b>	
25	а	б	в	<b>г</b>	
26	а	<b>б</b>	в	г	
27	а	б	<b>в</b>	г	
28	а	<b>б</b>	в	г	

<b>29</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	
<b>30</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	
				<b>результат</b>	

## БЛОК 2 вариант 2

1. В процессе развития некоторых растительных тканей внутреннее содержимое клеток всегда погибает. В связи с чем это происходит и как называются эти ткани?

Отмирание внутреннего содержимого происходит тогда, когда для функционирования тканей не нужен активный обмен веществ. Прежде всего, это механическая ткань – склеренхима. Повышение механической прочности достигается за счёт увеличения толщины клеточных стенок. Всё внутреннее содержимое превращается в вещество клеточных стенок, занимающих большую часть сечения клетки. Второй случай – ксилема. В этом случае внутреннее пространство служит для проведения водных растворов, внутреннее содержимое отмирает, освобождая место для тока воды. Разрушаются также (полностью или частично) и торцевые клеточные стенки.

2. Перечислите 3 варианта листорасположения с примерами.

Очерёдное, или спиральное, при котором от каждого узла отходит по одному листу: яблоня, дуб, орешник и т.д.

Супротивное, при котором от каждого узла отходит по два листа: сирень, ясень, клён, бузина, мята и т.д.

Мутовчатое, при котором из одного узла отходит три или более листа: вороний глаз, хвощ, подмаренник, элодея, и т.д.

3. Назовите отделы головного мозга у земноводных.

Продолговатый мозг, мозжечок, средний мозг, промежуточный мозг, передний мозг.

4. Назовите типы ротовых аппаратов у взрослой комнатной мухи, у таракана, у взрослой бабочки-капустницы.

Взрослая муха – лижущий, таракан – грызущий, взрослая бабочка – сосущий.

5. В чем заключается внутрисекреторная функция поджелудочной железы?

Поджелудочная железа является железой смешанной. Внутрисекреторная функция осуществляется островками Лангенганса, расположенными вокруг кровеносных сосудов. Клетки этих островков выделяют в кровь два основных гормона. Инсулин необходим клеткам многих тканей для нормального поглощения глюкозы, снижения его уровня в крови приводит к голоданию клеток. Второй гормон – глюкагон, выделяется в ответ на недостаток глюкозы в крови и стимулирует распад гликогена в печени и выделение образовавшейся глюкозы в кровь.

6. В каких органах у человека могут запасаться углеводы, и в каком виде?

Углеводы у человека запасаются в виде гликогена – полимера глюкозы. Он откладывается в печени, где служит резервом для поддержания постоянной концентрации глюкозы в крови, и мышцах, обеспечивая их энергией в процессе интенсивного сокращения.

7. Что такое ДНК? Какие функции выполняет ДНК? В каких органоидах растительных и животных клеток содержится ДНК?

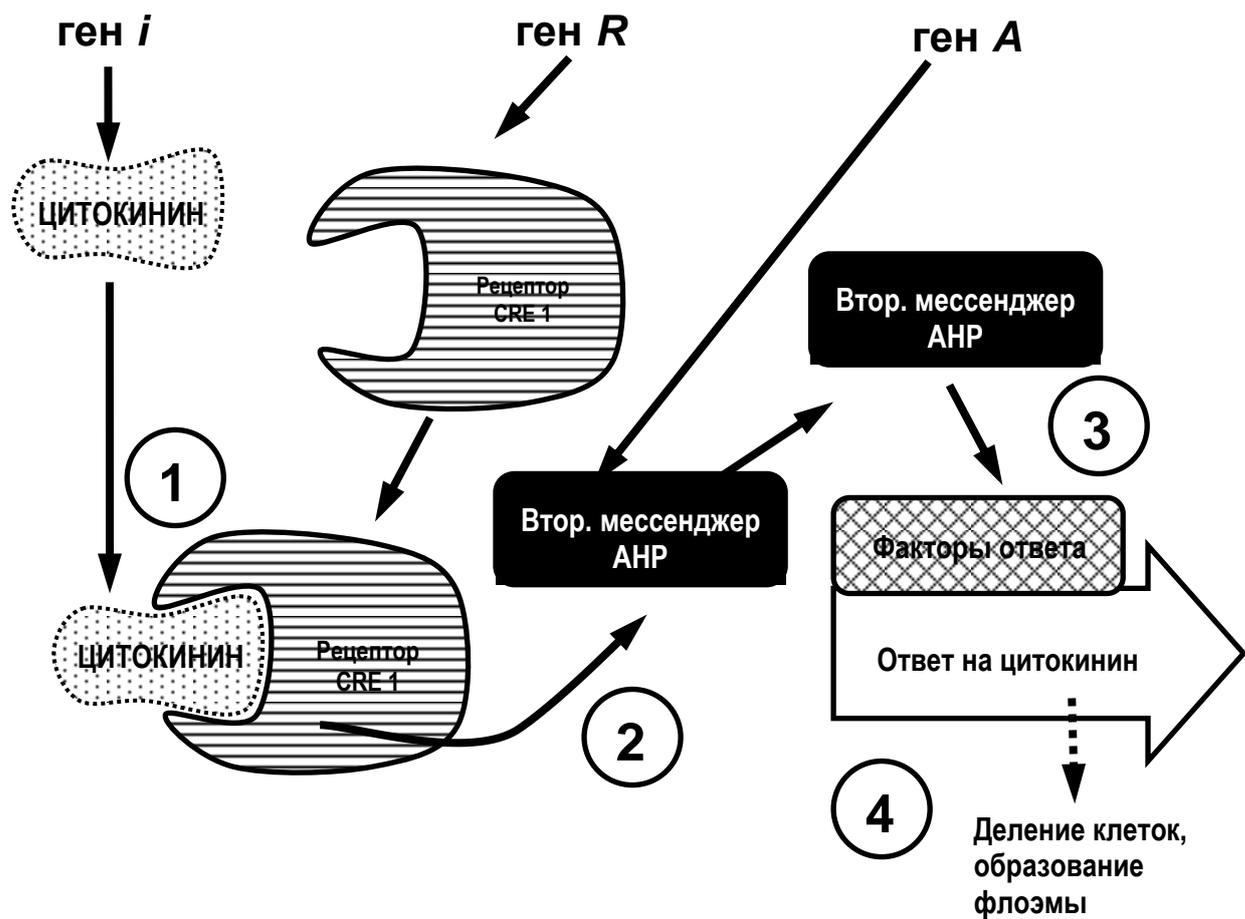
ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота, является полимером нуклеотидов, состоящих из дезоксирибозы, фосфатного остатка и азотистых оснований: аденина, гуанина, цитозина и тимина. Две полимерные цепи ДНК объединяются в двойную спираль за счёт комплементарных взаимодействий А-Т и Г-Ц. ДНК выполняет функцию хранения и реализации генетической информации. В эукариотических клетках ДНК содержится в основном в ядре. Кроме того своя специфическая ДНК имеется в митохондриях. Клетки растений содержат ДНК также и в пластидах.

8. Сколько типов гамет и в каких соотношениях образует организм с генотипом АаВbDDEe, если два первых гена сцеплены?

Поскольку первые два гена сцеплены, они будут наследоваться как один ген. Таким образом в приведённый геном будет гетерозиготен по двум позициям: сцепленным генам АВ и гену Е, следовательно, он будет образовывать  $2^2$  типов гамет в равных отношениях. Если сцеплены доминантные аллели, то будут образовываться гаметы с генотипами АВDE; АВDe; abDE; abDe. Возможен кроссинговер, в меньшем количестве будут образовываться также гаметы AbDE; AbDe; aBDE; aBDe. Случае, если сцеплены доминантный аллель с рецессивным, вторая четвёрка гамет будет основной, а первая – образовываться при кроссинговере.

### **БЛОК 3. Задача.**

Цитокинин – один из гормонов растений. Цитокинин связывается с рецептором на мембране клетки (1). Комплекс цитокинина с рецептором активирует другую белковую молекулу – вторичный мессенджер (2). Вторичный мессенджер после активации перемещается в ядро, где передаёт сигнал факторам ответа (3). В результате белки-факторы ответа запускают физиологический ответ на цитокинин (4). Под действием цитокинина клетки делятся, образуется флоэма.



Обозначим ген биосинтеза цитокинина  $I$ , ген белка-рецептора –  $R$ , и ген белка-вторичного мессенджера –  $A$ . Гены наследуются независимо. Получены различные карликовые мутанты со слабым развитием флôзы. У растений  $ii$  нарушен синтез цитокинина, у мутантов  $rr$  не образуется нормального рецептора, у мутантов  $aa$  белок-вторичный мессенджер отсутствует.

Предскажите, каким будет соотношение карликовых и нормальных растений в первом и втором поколении при скрещивании:

1.  $ii RR AA \times II rr aa$
2.  $ii RR AA \times II RR aa$ .

Изменится ли соотношение потомков во втором поколении, если регулярно обрабатывать растения искусственным цитокинином?

**Решение.**

**Скрещивание №1.  $ii RR AA \times II rr aa$**

В первом поколении будет единообразие  $Ii Rr Aa$ .

Поскольку будет присутствовать один нормальный аллель гена биосинтеза ( $I$ ), то синтез цитокинина в принципе будет происходить. Поскольку есть один нормальный аллель гена рецептора ( $R$ ), то цитокинин будет нормально восприниматься клетками организма. Поскольку есть один нормальный аллель гена ( $A$ ), то цитокининовый сигнал будет передаваться и будет нормальный ответ. Таким образом, в потомстве будут только нормальные растения, карликов не будет.

Во втором поколении будет расщепление  $27 I- R- A- : 9 ii R- A- : 9 I- rr A- : 9 I- R- aa : 3 ii rr AA : 3 ii R- aa : 3 I- rr aa : ii rr aa$ .

Потомки с генотипом  $I- R- A-$  будут нормальными. Если растение гомозиготно хотя бы по одному из мутантных аллелей, ответа на цитокинин не будет. В случае  $ii$  не будет синтеза цитокинина,  $rr$  – рецепции,  $aa$  – передачи сигнала. Таким образом, все остальные потомки

(кроме ***I- R- A-***) будут карликовыми с плохим развитием флоры. Соотношение между карликовыми и нормальными растениями составит **27 нормальных : (9+9+9+3+3+3+1)= 37 карликовых**.

Если регулярно обрабатывать растения цитокинином, это позволит компенсировать недостаточный синтез собственного цитокинина в случае гомозигот ***ii***. Однако восстановление фенотипа произойдет только в том случае, если рецепция и передача сигнала будут происходить (т.е. при генотипе ***ii R- A-***). Если мутация затронула рецептор (***rr***) или вторичный мессенджер (***aa***), то компенсации карликовости не будет. Т.е. растения ***ii rr A-***, ***ii R- aa*** и ***ii rr aa*** останутся карликовыми. Общее соотношение изменится: **36 нормальных : 28 карликовых** (или, сокращая, **9 нормальных : 7 карликовых**).

### **Скращивание №2. *ii RR AA* × *II RR aa*.**

В первом поколении будет единообразие ***Ii RR Aa***.

Поскольку будет присутствовать один нормальный аллель гена биосинтеза (***I***), то синтез цитокинина в принципе будет происходить. Так как есть один из нормальных аллелей ***A***, то вторичный мессенджер будет передавать сигнал, и ответ будет развиваться. Таким образом, в потомстве будут только нормальные растения, карликов не будет.

Во втором поколении будет расщепление **9 *I- RR A-* : 3 *ii RR A-* : 3 *I- RR aa* : 1 *ii RR aa***.

Потомки с генотипом ***I- RR A-*** будут нормальными. Растения ***ii RR A-*** и ***ii RR aa*** будут карликовыми в силу дефекта в биосинтезе цитокинина, а растения ***I- RR aa*** – в результате нарушения передачи сигнала. Таким образом, соотношение во втором поколении будет **9 нормальных : (3+3+1)=7 карликовых**.

При обработке цитокинином фенотип изменится только у растений, дефектных по синтезу этого гормона, но в то же самое время ген вторичного мессенджера должен быть представлен нормальным аллелем (***A***). Этим условиям удовлетворяет только генотип ***ii RR A-***. Общее соотношение изменится: **12 нормальных : 4 карликовых**.