

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Прикладные биотехнологии»

Заключительный этап

2021 – 2022 учебный год

Задания для 8-9 класса

**1. Выберите верный ответ**

**Белки – биополимеры, мономерами которых являются:**

- а) карбоновые кислоты;
- б) углеводы;
- в) азотистые основания;
- г) аминокислоты;**
- д) нуклеотиды;
- е) спирты.

**2. Выберите верный ответ**

**Какой набор хромосом характерен для гаплоидной клетки человека?**

- а)  $n$**
- б)  $2n$
- в)  $3n$
- г)  $4n$
- д) 46 хромосом

**3. Выберите подходящие ответы**

**К биологическим функциям полисахаридов относится:**

- а) энергетическая;**
- б) опорная;
- в) пластическая;**
- г) транспортная;
- д) антитоксическая;
- е) сократительная.

**4. Выберите подходящие ответы**

**К основным недостаткам биотоплива относят:**

- а) низкая экологичность процесса;
- б) истощение растительных запасов вследствие массовой вырубке растений;**
- в) меньшая энергоемкость по сравнению с бензином;**
- г) обладает высоким потенциалом опасности для человека и окружающей среды
- д) при сжигании биотоплива, в отличие от обычного, выделяется больше CO<sub>2</sub>
- е) выращивание монокультур для получения биотоплива может приводить к деградации почв и увеличению числа вредителей**

**5. Выберите соответствие**

**Выберите соответствия между биотехнологическим веществом и микроорганизмом, с помощью которого его получают:**

1. Acetobacter	а) ацетон
2. Bacillus	б) аминокислоты
3. Clostridium	в) инсулин
4. Corynebacterium	г) уксусная кислота
5. E. coli	д) ферменты

**Ответ**

1	2	3	4	5
г	д	а	б	в

### 6. Выберите соответствие

Соотнесите биотехнологический продукт с областью его применения:

1. Нуклеиновые кислоты	а) Медицина
2. Пищевой белок	б) Сельское хозяйство
3. Кормовой белок	в) Пищевая промышленность
4. Биогаз	г) Химическая промышленность
5. Инсектициды	
6. Этилен	
7. Силос	

**Ответ:**

1	2	3	4	5	6	7
а	в	б	г	б	г	б

### 7. Выполните задание

Последовательность нуклеотидов на участке ДНК до мутации составляла ГАЦТАТТГАЦ. Вследствие мутации произошла вставка цитозина между 5-ым и 6-ым нуклеотидом. Запишите комплементарный фрагмент ДНК после мутации.

**Ответ:**

ЦТГАТГААЦТГ

### 8. Дайте развернутый ответ

Почему, если поставить в теплицу открытую бочку с навозом, разбавленным водой, плоды огурцов созреют быстрее?

**Ответ:**

Происходит брожение, при котором выделяется углекислый газ за счет разложения мочевины. Повышении концентрации CO<sub>2</sub> в воздухе теплицы активизирует процесс фотосинтеза, что и приводит к повышению урожая.

**Критерии:**

10 баллов – задание выполнено верно;

8-9 балла – задание выполнено верно, но в ответе есть неточности;

5-7 баллов – задание выполнено наполовину;

3-4 балла – задание выполнено частично (1/3) или с ошибками;

1-2 балла – приступил к решению задания, верные рассуждения, но нет правильного ответа;

0 баллов – задание не решено.

### 9. Дайте развернутый ответ

Силос – это заготовленный на зиму питательный корм, полученный из зеленой травы, который скармливают крупному рогатому скоту. Он консервируется за счет молочной кислоты  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-COOH}$ , которая образуется при молочнокислом брожении свежескошенных растений без доступа кислорода. Однако, силосование происходит только при достаточном количестве молочной кислоты (~3%). В таблице приведен состав некоторых кормовых растений. Попробуйте определить, какие из них можно силосовать, а какие – нет. Приведите все необходимые расчеты.

Почему силос нельзя давать коровам в больших количествах?

**Таблица. Содержание питательных веществ в кормах, г/кг**

Кормовая культура	Перевариваемый белок	Углеводы	Кальций	Фосфор	Каротин
Кукуруза	10	33	0,7	3,1	0,5
Пшеница	24	35	1,3	0,5	1,2
Горох	15	23	0,6	0,7	0,4
Рожь	22	14	0,4	0,5	1,2
Овес	32	35	1,2	1,0	0,3

**Ответ:**

К силосованию склонны культуры, которые содержат ~3% молочной кислоты, а, следовательно, 3% углеводов (не берем в расчет, что из одной молекулы глюкозы образуется 2 молекулы молочной кислоты):

1) Кукуруза:

$$W = 33\text{г}/1000\text{г}\cdot 100\% = 3,3 \%$$

2) Пшеница:

$$W = 35\text{г}/1000\text{г}\cdot 100\% = 3,5 \%$$

3) Горох:

$$W = 23\text{г}/1000\text{г}\cdot 100\% = 2,3 \%$$

4) Рожь:

$$W = 22\text{г}/1000\text{г}\cdot 100\% = 2,2 \%$$

5) Овес:

$$W = 32\text{г}/1000\text{г}\cdot 100\% = 3,2 \%$$

Таким образом, кукуруза, пшеница и овес силосуются, а горох и рожь – нет.

Коровам нельзя давать силос в больших количествах, поскольку могут протекать побочные процессы маслянокислого брожения и накапливается масляная кислота, что нарушает баланс кислот в желудке и весь обмен веществ в организме:

**Критерии**

1. Рассчитано количество образуемой молочной кислоты в каждом кормовом растении – 10 баллов (2 балла за каждое)
2. Сделан вывод, какие растения силосуются – 2 балла
3. Дан ответ, почему нельзя давать силос в больших количествах – 3 балла.

### 10. Дайте развернутый ответ

При метановом сбраживании навоза различных сельскохозяйственных животных образуется различное количество биогаза. Используя представленные в таблице данные, определите, какой вид животных наиболее выгодно разводить с точки зрения получения биогаза за счет переработки навоза или помета этих животных в течение суток. Приведите все необходимые расчеты. Объясните, почему при сбраживании навоза различных видов сельскохозяйственных животных образуется различное количество биотоплива.

**Таблица. Масса животных, масса навоза и объем получаемого из него биогаза.**

	Средняя масса животного, кг	Масса навоза, выделенного за сутки, кг	Влажность навоза, %	Объем биогаза, полученный из 1 кг сухого помета, м <sup>3</sup>
Свинья	60	4	80	0,6
Корова	350	40	85	0,5
Курица	2	0,1	50	0,8

#### Ответ:

Прежде всего, следует рассчитать, сколько сухого навоза получают в сутки от каждого из животных:

от коровы –  $40 \cdot 85 : 100 = 34$  кг

от свиньи -  $4 \cdot 80 : 100 = 3,2$  кг

от курицы -  $0,1 \cdot 50 : 100 = 0,05$  кг

Биогаза от этих животных мы получим:

от коровы -  $34 \cdot 0,5 = 17$  м<sup>3</sup>,

от свиньи –  $3,2 \cdot 0,6 = 1,92$  м<sup>3</sup>,

от курицы -  $0,05 \cdot 0,8 = 0,04$  м<sup>3</sup>.

Далее рассчитываем, сколько биогаза можно получить от каждого животного в расчете на единицу массы его тела. Средний вес коровы – 350 кг, свиньи – 60 кг, курицы – 2 кг, следовательно, получим:

от коровы –  $17 : 350 = 0,049$  м<sup>3</sup>,

от свиньи –  $1,92 : 60 = 0,032$  м<sup>3</sup>,

от курицы –  $0,04 : 2 = 0,020$  м<sup>3</sup>.

В соответствии с нашими расчетами самое «энергетически выгодное» животное - корова, так как от нее можно получить больше всего биогаза на единицу массы тела.

При сбраживании навоза различных видов сельскохозяйственных животных образуется различное количество биотоплива из-за различного состава сырья и условий сбраживания.

### **Критерии**

1. Рассчитано количество сухого навоза, которое получают в сутки от каждого животного – 4 балла
2. Рассчитано количество биогаза от каждого животного – 4 балла
3. Рассчитано, сколько биогаза можно получить от каждого животного в расчете на единицу массы его тела – 4 балла
4. Сделан верный вывод о том, какое животное самое «энергетически выгодное»
5. Объяснено, почему при сбраживании навоза различных видов сельскохозяйственных животных образуется различное количество биотоплива – 4 балла