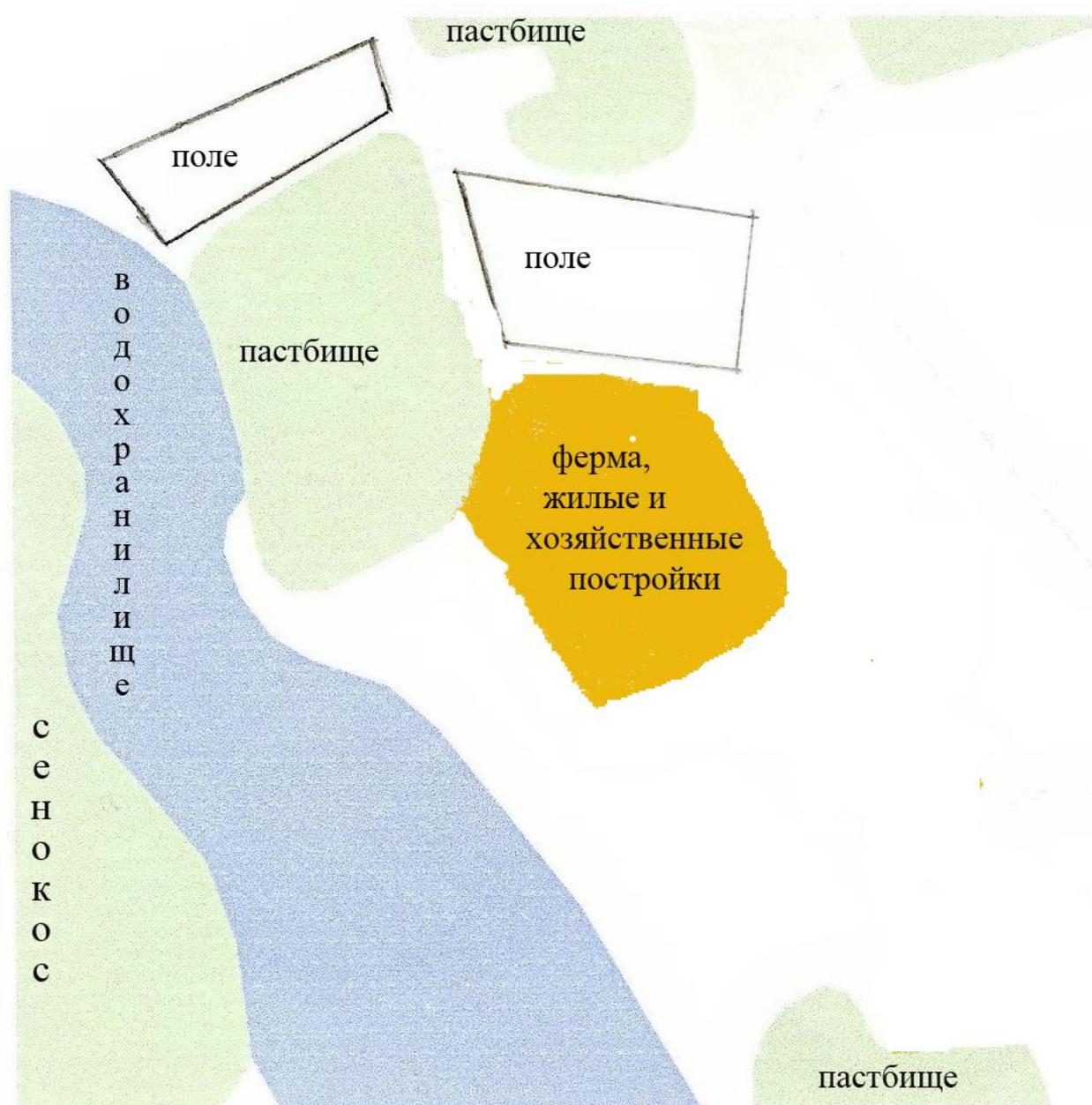


Отборочный этап 5-9 класс

Задание №1

В фермерском хозяйстве, план которого приведён ниже, все овцы оказались заражены печёночным сосальщиком. После забоя всех животных и дезинфекции помещений фермер приобрёл новых животных в районе, где данное заболевание не наблюдалось. Через год оказалось, что все овцы снова заражены. Чем это может объясняться, и какие меры Вы порекомендовали бы для предотвращения этого заболевания в данном хозяйстве?



Ответ: (20 баллов)

Данное явление объясняется особенностями жизненного цикла печёночного сосальщика. Его окончательным хозяином являются овцы, реже коровы. Яйца сосальщика попадают из печени в кишечник хозяина, а оттуда – во внешнюю среду. Для дальнейшего развития яйцо должно оказаться в воде. Здесь из яйца выходит покрытая ресничками личинка (мирацидий). Она способна самостоятельно отыскивать промежуточного хозяина – малого прудовика, а затем внедряется в его тело. Там личинка превращается в бесформенный мешок, в котором происходит партеногенетическое размножение.

Формируются две последовательные личиночные формы. Личинки последней стадии выходят из промежуточного хозяина и вновь попадают в воду. Они плавают, потом оседают в прибрежной растительности водоема. Там превращаются в цисту. Поедая прибрежную траву, овцы заглатывают паразитов, в кишечнике оболочка цисты растворяется, и вышедшие взрослые паразиты по желчным протокам мигрируют в печень. **(5 баллов)**.

Удаление больных животных и дезинфекция фермы не привело к исчезновению паразита, т.к. его личинки остались в моллюсках, обитающих в водоёме рядом с пастбищами, а также в виде цист на прибрежной траве **(7 баллов)**. Чтобы последующие поколения овец не заражались, необходимо прекратить выпас овец на заливных лугах и не производить там сенокос. Тогда через некоторое время прудовики освободятся от личинок червя, а цисты погибнут. Только после этого можно будет использовать сено, скошенное на этих лугах. **(8 баллов)**.

Задание №2.

С поля площадью 20 га был собран урожай пшеницы 18 центнеров с га. Химический состав зерна показал, что оно содержит 40% углерода, 2% азота и 0,03% фосфора. Осенью на поле было вывезено 120 т навоза, содержащего 18% углерода, 0,5 % азота и 0,1 % фосфора. Какие минеральные удобрения и в каком количестве необходимо дополнительно внести в почву, чтобы восстановить её состав?

Ответ: (20 баллов)

Углерод растения получают из воздуха, поэтому с удобрениями его вносить не нужно. **(5 баллов)**.

Рассчитаем количество вынесенного с урожаем азота и фосфора.

Зерна было собрано: $18 \text{ ц} * 20 \text{ га} = 360 \text{ ц} = 36000 \text{ кг}$.

Азота вывезено: $36000 \text{ кг} * 0,02 = 720 \text{ кг}$. **(2 балла)**

Фосфора вывезено: $36000 \text{ кг} * 0,0003 = 10,8 \text{ кг}$. **(2 балла)**

Посмотрим, сколько этих элементов было внесено с навозом.

Азота внесено: $120000 \text{ кг} * 0,005 = 600 \text{ кг}$ **(2 балла)**

Фосфора внесено: $120000 \text{ кг} * 0,001 = 120 \text{ кг}$.

Таким образом, с навозом было внесено больше фосфора, чем вывезено с урожаем, и дополнительно вносить его не надо. **(3 балла)**

Азота вывезено на 120 кг больше, чем внесено, поэтому его надо внести с удобрениями (мочевина или нитраты).

Больше всего азота в мочеvine ($\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$) и нитрате аммония (NH_4NO_3)

3) $\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2 = \text{CN}_2\text{OH}_4$. Молярная масса = $12 + 14 * 2 + 16 + 1 * 4 = 60$, из них азот составляет 28. Удобрения надо внести $120 \text{ кг} * 28 / 60 = 56 \text{ кг}$ **(3 балла)**

4) $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O}_3\text{H}_4$. Молярная масса = $14 * 2 + 16 * 3 + 4 * 1 = 80$, из них азот составляет 28. Удобрения надо внести $120 \text{ кг} * 28 / 80 = 42 \text{ кг}$ **(3 балла)**

Ответ: нужно внести 56 кг мочевины или 42 кг нитрата аммония.

Задание 3.

Обычно два вида, потребляющие один и тот же вид пищи, находятся в конкурентных отношениях друг с другом и один вид стремится вытеснить другой. В условиях степных местообитаний травоядные копытные и травоядные грызуны потребляют один и тот же вид пищи – зеленые части растений. Логично было бы ожидать, что исчезновение одного из конкурентов принесет выгоду другому члену этой системы, однако в данном случае исчезновение травоядных копытных сказывается на кормовой базе грызунов самым негативным образом. Предложите возможные объяснения этой ситуации.

Ответ: (20 баллов)

Копытные, будучи крупными животными образующими стада, потребляют большое количество пищи. В период вегетации они выедают различные виды растений относительно равномерно, не давая возможности доминирующим видам вытеснить остальные. Грызуны же питаются преимущественно одним или несколькими определёнными видами растений, изменяя соотношение в биоценозе не в их пользу. Поэтому исчезновение копытных приводит к изменению спектра видов в пользу тех, которые не поедаются грызунами, что снижает кормовую базу грызунов. **(8 баллов)**

В зимний период копытные достают высохшую растительную пищу из-под снега. Уничтожая зимой сухую растительность, копытные способствуют лучшему прорастанию семян весной, что ведёт к развитию более плотного травяного покрова. **(6 баллов)**

Кроме того, вытаптывая большие участки и втоптывая семена степных злаков в почву, они способствуют их сохранению и прорастанию. Таким образом при умеренном количестве копытных поддерживают естественный растительный покров степи. **(6 баллов)**

Тестовые задания по 2 балла * 20=40 баллов.

Всего 40+20+20+20=100 баллов