**Кейс 1**

**Минера́льные удобре́ния**  **—**[**неорганические соединения**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0)**, содержащие необходимые для**[**растений**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)**элементы питания.**

Минеральные удобрения содержат питательные вещества в виде различных минеральных солей. (схема классификации минеральных удобрений).

Простые удобрения содержат один какой-либо элемент питания. К ним относятся [фосфорные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [азотные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [калийные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F).

Комплексные (сложные) удобрения содержат одновременно два или более основных питательных элементов.

В [почвах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%87%D0%B2%D0%B0) обычно имеются все необходимые растению питательные элементы. Но часто отдельных элементов бывает недостаточно для удовлетворительного роста растений. На песчаных почвах растения нередко испытывают недостаток магния, на торфяных почвах — молибдена, на черноземах — марганца и т. п. Применение минеральных удобрений — один из основных приемов интенсивного земледелия. С помощью удобрений можно резко повысить урожаи любых культур на уже освоенных площадях без дополнительных затрат на обработку новых земель.

**Классификация минеральных удобрений**

**Кейс2**

**Азот**

Азот один из основных элементов, необходимых для жизни, так как входит в состав всех аминокислот, а значит и белка. Азот из почвы растения усваивают в двух формах: одна нитратная (в виде нитрат – ионов), другая – аммонийная (в виде ионов аммония). Причем наиболее предпочтительна аммонийная, потому что азот в этой форме сразу идет на построение аминокислот, образующих белок.

После уборки урожая азот в больших количествах уносится из почвы и вновь внести его в землю можно только с помощью минеральных удобрений. Недостаток азота в почве издавна восполняли органическими подкормками: перегноем и навозом. Производимые сейчас минеральные удобрения нельзя также вносить неконтролируемо, например, сульфат аммония после многократного внесения из-за гидролиза соли может привести к закислению почв. Кроме того, растениеводческая продукция при избыточном внесении азотных удобрений, накапливает опасные для людей и животных дозы нитратов и нитритов.

|  |  |
| --- | --- |
| Элемент | Азот |
| Влияние на растение | Главная составная часть растительных белковых соединений. Необходим для роста листьев и побегов, а также для образования зеленых клеток листа (хлорофилла). |
| Недостаток в питании | Мало новых побегов. Листья бледнеют, становятся светло-зеленого цвета, возможны также красноватые оттенки листьев, листья преждевременно опадают. |
| Избыток в питании | Поникающие листья, приостановка роста, слабые вытянутые стебли Сухие коричневые пятна; сухие края листьев. |
| Срок внесения | Весна |

**Кейс2**

**Фосфор**

Фосфор – элемент важнейшего органического соединения для любого организма аденозинтрифосфорной кислоты – АТФ. Эта кислота служит аккумулятором энергии в живой клетке. Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот – ДНК и РНК, а без них невозможно хранение и воспроизведение генетической информации, содержащейся в клетке. Фосфор принимает активное участие в восстановлении и распаде углеводов, оказывая большое влияние на рост растения, его цветение и плодоношение.

Растения усваивают фосфор из почвы главным образом в виде фосфат – иона (РО43- ). Для усвоения растением удобрение должно быть растворимо в воде, из средних фосфатов растворимы только соли щелочных металлов, гидрофосфаты растворимы лучше, зато дигидрофосфаты растворимы все без исключения.

|  |  |
| --- | --- |
| Элемент | Фосфор |
| Влияние на растение | Влияет на рост корней, почек и бутонов. необходим для созревания и окрашивания цветов, плодов и семян. |
| Недостаток в питании | При недостатке фосфора наблюдается угнетенный рост (особенно у молодых растений), короткие и тонкие побеги, мелкие, преждевременно опадающие листья. Окраска листьев темно-зеленая, голубоватая, тусклая. При сильном недостатке фосфора в окраске листьев, черешков листьев и колосьев появляются пурпурные, а у некоторых растений—фиолетовые оттенки. При отмирании тканей листа появляются темные, иногда черные пятна. Засыхающие листья имеют темный, почти черный цвет. Признаки недостатка фосфора появляются сначала на более старых, нижних листьях. Характерным признаком недостатка фосфора является также задержка цветения и созревания. |
| Избыток в питании | Не наблюдается, так как медленно усваивается |
| Срок внесения | Осень |

**Кейс2**

**Калий**

При недостатке этого элемента снижается интенсивность фотосинтеза, а дыхания, напротив, повышается, то есть растение начинает как бы “судорожно глотать воздух”, как бегун после длинной дистанции. Калий способствует накоплению углеводов. Без калия сахарная свекла не наберет положенного ей количества сахара, а картофель крахмала. Поскольку все соли калия растворимы, то растения легко усваивают ион калия, пропуская его через мембрану клеток корневых волосков. Одно плохо, в таких больших количествах сопутствующий ион хлора растениям не нужен. Поэтому ценятся бесхлорные калийные удобрения сульфат калия и карбонат калия – поташ.

|  |  |
| --- | --- |
| Элемент | Калий |
| Влияние на растение | Развитие корневой системы, поддержание водного баланса растения, способствует удерживанию воды в клетках. Повышает сопротивляемость растений вредителям и способность переносить неблагоприятные условия |
| Недостаток в питании | Растение становится вялым, особенно в теплые и солнечные дни. Оно остается маленьким и приземистым. При недостатке калия окраска листьев голубовато-зеленая, тусклая, часто с бронзовым оттенком. Наблюдается пожелтение, а в дальнейшем побурение и отмирание кончиков и краев листьев (краевой «ожог» листьев). Развивается бурая пятнистость особенно ближе к краям. Края листьев закручиваются, наблюдается морщинистость. |
| Избыток в питании | Повышается кислотность почвы |
| Срок внесения | Весна, осень |

**Задание:**

1. Ознакомьтесь с предложенной информацией (тбл.1)

Выявите признаки недостатка питательных элементов у предложенного растения. Ответ обоснуйте.

*У данного растения наблюдаются признаки недостатка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*(N, P, или К), так как мы наблюдаем\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

2.Выберите из списка минеральное удобрение для подкормки данного растения (тбл.2)

3.Рассчитайте массу удобрения (mв ?) для приготовления 500 г раствора с массовой долей 2%. Приготовьте раствор.

mв = Ꞷ\*mp /100%

mводы = mp - mв

**Приготовление раствора**



**Таблица 1**

**Признаки нехватки питательных элементов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Питательный элемент** | **Признаки** |
| **Азот** | Мало новых побегов. Листья бледнеют, становятся светло-зеленого цвета, возможны также красноватые оттенки листьев, листья преждевременно опадают. |
| **Фосфор** | Короткие и тонкие побеги, мелкие, преждевременно опадающие листья. Окраска листьев темно-зеленая, голубоватая, тусклая. При сильном недостатке фосфора в окраске листьев, черешков листьев и колосьев появляются пурпурные, а у некоторых растений—фиолетовые оттенки. При отмирании тканей листа появляются темные, иногда черные пятна. Засыхающие листья имеют темный, почти черный цвет. Признаки недостатка фосфора появляются сначала на более старых, нижних листьях. |
| **Калий** | При недостатке калия окраска листьев голубовато-зеленая, тусклая, часто с бронзовым оттенком. Наблюдается пожелтение, а в дальнейшем побурение и отмирание кончиков и краев листьев (краевой «ожог» листьев). Развивается бурая пятнистость особенно ближе к краям. Края листьев закручиваются, наблюдается морщинистость. |

**Таблица 2**

|  |  |
| --- | --- |
| Удобрения | Название, формула |
| Азотные удобрения | Сульфат аммония (NH4 )2SO4  Хлористый аммоний NH4Cl  Карбонат аммония (NH4 )2CO3  Натриевая селитра NaNO3  Кальциевая селитра Ca(NO3)2  Калиевая селитра KNO3  Аммиачная селитра NH4NO3  Мочевина (карбамид) N2H4O |
| Фосфорные удобрения | Фосфоритная мука Ca3 (PO4)2  Суперфосфат (простой и двойной) (в основе Ca(H2 PO4)2 |
| Калийные удобрения | Хлорид калия KCl  Сульфат калия K2 SO4  Калимагнезия K2SO4 \*MgSO4 |
| Комплексные и сложные удобрения | Калийная селитра KNO3  Нитрофоска (сложное минеральное азотно-фосфорно-калийное удобрение. Содержит 35—52 % N, P2O5, K2O в различных соотношениях)  Аммофос (NH4H2PO4)  Нитроаммофоска (Комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение, содержащее 16—17 % азота, 0,1—24 % доступного фосфора и 16—28 % калия) и др. |

**Отчёт**

**Группа №\_\_\_\_\_**

**Задание 1.**

*У данного растения наблюдаются признаки недостатка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*(N, P, или К), так как мы наблюдаем\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

**Задание 2.**

Минеральное удобрение для подкормки данного растения **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Задание 3.**

mв =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

mводы = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Критерии самооценки**

1. Диагностика недостатка питательного элемента -1 балл.
2. Обоснование ответа – 2 балла.
3. Выбор минерального удобрения для подкормки – 1 балл.
4. Обоснование ответа – 2 балла.
5. Расчёт массы удобрения для приготовления раствора с заданной массовой долей - 3 балла.
6. Приготовление раствора минерального удобрения – 2 балла.
7. Соблюдение правил техники безопасности при работе в лаборатории – 2 балла.
8. Умение организовывать учебное сотрудничество, находить общее решение, формулировать, аргументировать и отстаивать собственное мнение- 0-2

Максимальное количество баллов – 15

15 - 13 баллов – оценка «5»

12- 10 баллов – оценка «4»

9 - 7 баллов – оценка «3»