

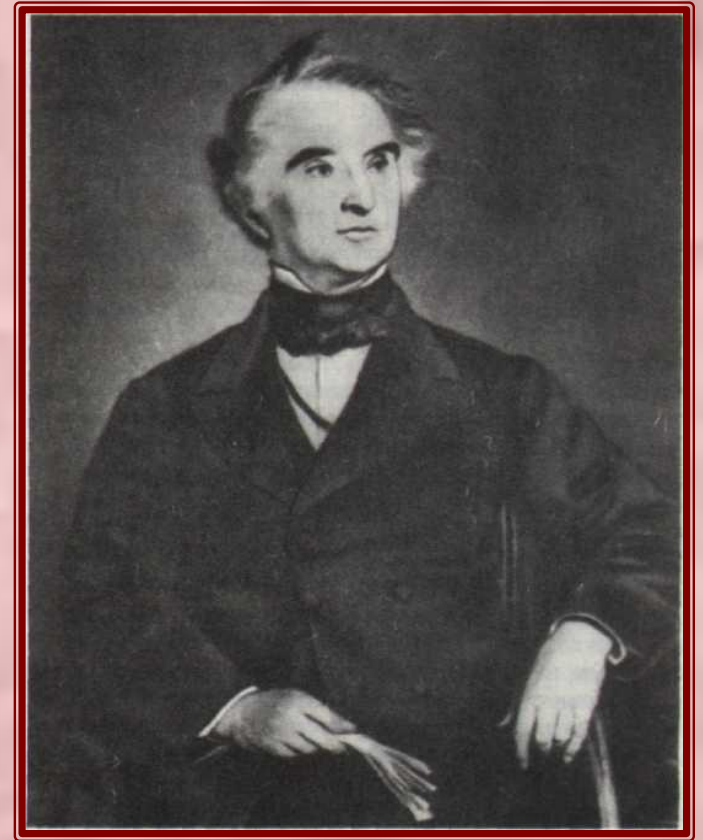
*Food Photography.ru*

# Минеральные удобрения



**Юстус Либих (1803–1873) – крупнейший немецкий химик, один из основателей агрономической химии.**

**В 1840 г. Либих опубликовал свою книгу «Органическая химия в применении к земледелию и физиологии», сыгравшую огромную роль в агрономии. В ней Либих блестяще обобщил все накопленные к тому времени химические знания о закономерностях питания растений и изложил новую теорию минерального питания растений.**



# Элементы питания и их роль в жизни растений.

## Азот N

**Основной питательный элемент для всех растений: без азота невозможно образование белков и многих витаминов, особенно витаминов группы В.**

**Недостаток азота сказывается в первую очередь на росте растений: *ослабляется рост боковых побегов, листья, стебли и плоды имеют меньшие размеры.***



## Фосфор P

Ускоряет развитие растений, стимулирует цветение и плодоношение, благоприятствует интенсивному нарастанию корневой системы.

При недостатке фосфора наблюдается угнетенный рост (особенно у молодых растений), короткие и тонкие побеги, мелкие, преждевременно опадающие листья.



Признаки недостатка фосфора на листьях томата.

## **Калий К**

**Ускоряет процесс фотосинтеза, поддерживает необходимый водный режим в растениях, снижает поражаемость заболеваниями, способствует обмену веществ и образованию углеводов – накоплению крахмала в клубнях картофеля, сахарозы в сахарной свекле, повышает засухоустойчивость и морозостойкость растений.**

**Недостаток калия вызывает обычно задержку роста, а также развития бутонов или зачаточных соцветий.**



Пожелтение и отмирание кончиков листьев — признаки недостатка калия.



Хлороз на краях листьев  
пуансеттии — признаки  
недостатка магния.



Пожелтевшие верхние  
листья капусты — признак  
недостатка серы.



Хлороз на верхних  
листьях растения —  
признак недостатка  
железа.



Поврежденные  
верхние листья  
растения отражают  
недостаток кальция.



Мелкие и  
скрученный  
молодые листья у  
табака — признак  
недостатка бора.



Точечный хлороз листьев вишни — признак недостатка марганца.



Исчезновение тургора в листьях томата свидетельствует о недостатке меди.



Укороченные побеги лимона с мелкими листьями говорят о недостатке цинка.



Бледно-зеленые листья огурца с краевым некрозом — признак недостатка молибдена.

# Минеральные удобрения -



это вещества,  
содержащие три  
питательных элемента  
— азот, фосфор, калий  
— и способные в  
почвенном растворе  
диссоциировать на  
ионы.



# Классификация удобрений

Удобрения

Простые

Комплексные

азотные

фосфорные

калийные

сложные

смешанные

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

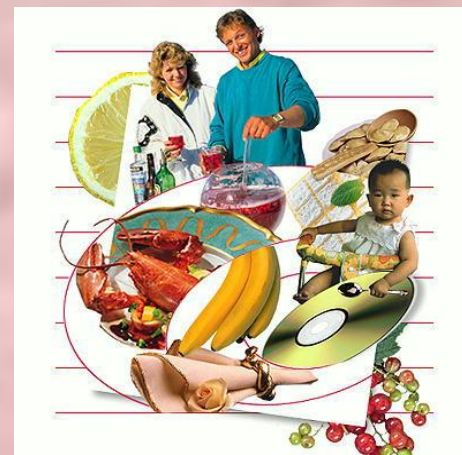
При излишнем внесении в почву азотных удобрений в ней в избытке накапливаются нитрат- и нитрит-ионы.



Допустимое суточное потребление нитратов для взрослого: человека - **5 мг/кг.**

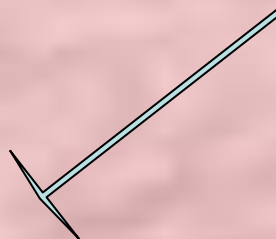


Под влиянием большой дозы нитратов наблюдается острое отравление (аллергический отек легких, одышка, боли в области сердца, кашель, рвота и др.). Смертельная доза составляет **8-15 г.**





$\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{K}^+$



# КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Охарактеризуйте роль основных питательных элементов ( N, P, K ) в жизни растений.**
- 2. Какие вещества используются в качестве минеральных удобрений?**
- 3. Можно ли верить табличкам на овощных прилавках рынков «Продукция без нитратов»? Дайте объяснение.**
- 4. Как вы считаете, целесообразно ли применение сульфата аммония при одновременном известковании почвы? Ответ поясните, составьте уравнение реакции.**

Спасибо за урок!

# **ВЫВОДЫ**

**Без удобрений, особенно в нечерноземной полосе, вырастить урожай невозможно. Требуется их постоянное внесение в почву.**

**Очень важно соблюдать нормы и проявлять экологическую культуру в использовании удобрений. Производство минеральных удобрений – важнейшая задача химической промышленности. Особенно важно повышать качество удобрений, увеличивать долю концентрированных, комплексных, гранулированных удобрений.**