

**ЛЕКЦИЯ № 4 и 5.**  
**СВОЙСТВА ПОЧВЫ В СВЯЗИ С ПИТАНИЕМ**  
**РАСТЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕМ УДОБРЕНИЙ.**

*Плодородие почвы, ее виды. Пути повышения  
эффективного плодородия.*

*Составные части почвы и их роль в питании растений.*

*Поглотительная способность почвы, ее роль в питании  
растений и поглощении удобрений.*

*Агрохимическая характеристика основных типов  
почв*



*Плодородие почвы* – это ее способность одновременно обеспечивать растения водой, пищей и воздухом, а также создавать для них наиболее благоприятные (оптимальные) физические, физико-химические, химические, биологические и другие условия роста и развития.



## *Состав почвы.*

Почва состоит из твердой фазы, жидкой фазы или почвенного раствора, и газовой фазы, или почвенного воздуха, которые находятся между собой в тесном взаимодействии.

Почвенный воздух отличается от атмосферного повышенным содержанием  $\text{CO}_2$  и несколько меньшим - кислорода. В почвенном воздухе содержится  $\text{CO}_2$  до 0,3 – 1 % (иногда 2 – 3 % и более).

При растворении  $\text{CO}_2$  в почвенной влаге образуется угольная кислота, которая диссоциирует на ионы.





Почвенный раствор – наиболее подвижная часть почвы, в которой совершаются разнообразные химические процессы и из которой растения непосредственно усиливают питательные вещества (соли).

В зависимости от типа почвы и других условий в почвенном растворе содержатся:

- анионы ( $HCO_3^-$ ;  $Cl^-$ ;  $NO_3^-$ ;  $SO_4^{2-}$ ;  $H_2PO_4^-$ ;  $OH^-$  и другие)
- катионы ( $H^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$  и другие),
- водорастворимые органические вещества
- газы ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $NH_3$  и другие).



Твердая фаза почвы – содержит основной запас питательных веществ для растений. она состоит из минеральной части, на которую в большинстве почв приходится 90 – 99 % массы твердой фазы, и органической части, которая играет очень важную роль в ее плодородии.

Почти половина твердой фазы приходится на кислород - 49 %, кремний - 33 %, более 10 % на *Al* и *Fe* и только 7 % - на остальные элементы – содержащиеся только в минеральной части.

*C*, *H*, *O*, *P* и *S* – как в минеральной части, так и в органической.

*N* – почти целиком в органической части.



По происхождению первичные минералы подразделяют на *первичные* и *вторичные*.

Первичные минералы – кварц, полевые шпаты, слюды, роговые обманки и пироксены – содержатся в виде *песка* (0,05 – 1 мм) и *пыли* (0,01 – 0,05 мм).

По химическому составу минералы подразделяют на кремнекислородные соединения или силикаты (кварц  $SiO_2$ ) и алюмокремниевые соединения (алюмосиликаты), к ним относятся полевые шпаты – калиевые (ортоклазы  $KAlSi_3O_8$ ) и натриево-кальциевые  $CaAlSi_3O_8$ .



Вторичные минералы объединяют в следующие группы:

монтмориллонитовая группа — монмориллонит  
 $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$ .

Каолинитовая группа — каолинит  $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ .

Гидрослюды — гидромусковит (илиит)  $KAl_2[SiAl_4O_{10}]OH_2 \cdot nH_2O$

В почве также содержатся различные соли: *карбонаты, сульфаты, нитраты, хлориды, фосфаты, Ca, Mg, K и Na.*

Во всех почвах содержатся малорастворимые соли фосфорной кислоты (*фосфаты Ca, Mg, Fe, Al*).



*Органическое вещество почвы* подразделяется на две группы:

Негумифицированные органические вещества растительного или животного происхождения;

К ним относятся – преимущественно отмершие, но еще не разложившиеся или полуразложившиеся растительные остатки (растительный опад, корни), а также остатки животных, обитающих в почве микроорганизмов. Являются важнейшими источниками питательных веществ, они сравнительно легко разлагаются в почве –  $N$ ,  $P$ ,  $S$  и другие переходят в доступную для растений минеральную форму.

*Органические вещества специфической природы* – гумусовые или перегной.

Источник для образования гумусовых веществ – высокомолекулярных азотсодержащих соединений.

Гумусовые вещества подразделяют на следующие группы: гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумины.



## Способность почвы поглощать ионы и молекулы

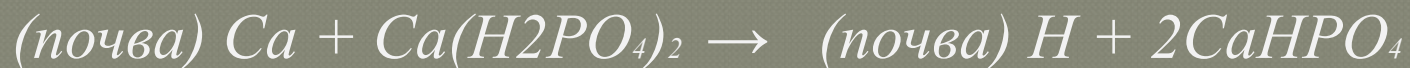
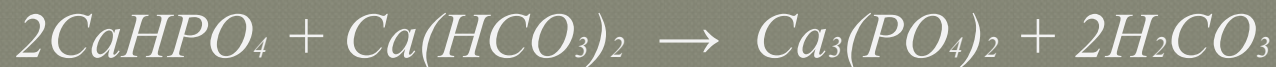
различных веществ из раствора и удерживать их называется ее поглотительной способностью.

К.К. Гедройц различал пять видов поглотительной способности: биологическую, механическую, физическую, химическую, физико-химическую и тесно увязывал с разработкой теоретических и практических вопросов применения удобрений и питания растений.



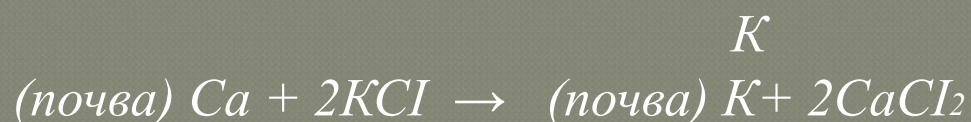
**Химическая** поглотительная способность – связана с образованием нерастворимых или труднорастворимых соединений в результате химических реакций между отдельными растворимыми солями в почве.

Анионы азотной и соляной кислот ( $NO_3^-$ ) и ( $Cl^-$ ) ни с одним из распространенных в почве катионов ( $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $NH_4^+$ ) не образуют не растворимых в воде соединений. Анионы  $H_2CO_3$  и  $H_2SO_4$  с одновалентными катионами дают растворимые соли, а с двухвалентными катионами ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) – труднорастворимые соединения в воде. В почвах с нейтральной или слабо щелочной реакцией, содержащих обменно-поглощенный кальций или бикарбонат кальция в почвенно растворе происходит химическое связывание.





**Физико-химическое, или обменное поглощение катионов** – это способность мелкодисперсных коллоидных частиц почвы, как минеральных так и органических, несущих отрицательный заряд поглощать различные катионы из раствора.



Играет существенную роль в почвенных процессах, определяет ее структуру, реакцию, буферность, имеет особо важное значение при взаимодействии с удобрениями:

