



**НИУ «ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА»**



**ПРЕДМЕТ: ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫВКИ
ЗАСОЛЁННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

ТЕМА

Площадь засоленных почв на территории Узбекистана. Соли и их антогонизм. Влияние содержащихся солей в почве на свойства почвы, рост и урожайность растений.



**Профессор Бегматов Илхом Абдураимович
Кафедра «Ирригация и мелиорация»**

Список основной литературы

1. Бегматов И.А., Шукурлаев Х.И., Маматалиев А.Б. Ирригация и мелиорация: Учебник. - Ташкент: Илм-зиё-заковат, 2022. - 476 стр.
2. Хамидов М.Х., Бегматов И.А., Маматалиев А.Б. Технологии промывки засоленных земель: Учебник. - Ташкент: НИУ “ТИИИМСХ”, 2023. - 230 стр.
3. Марков Е.С. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации, М.: Колос, 1981 г. - 376 стр.

Список дополнительной литературы

1. Ерхов Н.С., Ильин Н.И., Мисенев В.С. Мелиорация земель, - М.: Агропромиздат, 1991. - 319 стр.
2. Ирригация Узбекистана. I-IV томы.
3. <http://tiame.uz/uz/page/ilmiy-jurnallar> (Ирригация ва мелиорация журналы).
4. http://qxjurnal.uz/load/jurnal_2017/agro_ilm_2017 (Агро илм журналы).
5. https://elibrary.ru/title_about.asp?id=54940 (Журнал Вопросы мелиорация)

Технологическая карта лекционных занятий на тему: “Площадь засоленных почв на территории Узбекистана. Соли и их антогонизм. Влияние содержащихся солей в почве на свойства почвы, рост и урожайность растений”.

Этапы деятельности	Деятельность	
	Педагог	Студенты
I. Вводная часть (10 минут).	<p>1.1. Знакомится с группой и делает переключку</p> <p>1.2. Дает список литературы, необходимый для усвоения лекционных занятий и краткую характеристику каждого источника.</p> <p>1.3. Знакомит студентов с темой занятия, его целью и ожидаемыми результатами.</p> <p>1.4. Знакомит студентов с правилами конспектирования лекционных занятий.</p> <p>1.5. Дает вопросы для актуализации знаний студентов</p>	<p>Слушатели переписывают.</p>
II. Основная часть (55 минут).	<p>2.1. Знакомит с темой и планом лекции, с основными понятиями.</p> <p>2.2. Для освещения темы занятий использует слайды в Power point и доводит основные теоретические знания.</p> <p>2.3. Задаёт вопросы для привлечения; по каждой части темы делает выводы; обращает внимание на основные понятия.</p>	<p>Слушают, Ведут запись.</p> <p>Отвечают на заданные вопросы.</p>
III. Итоговая часть (15 минут).	<p>3.1. Обобщает тему, делает общие выводы, подводит итоги, отвечает на заданные вопросы.</p> <p>3.2. Объявляет студентам контрольные вопросы по пройденной теме.</p> <p>3.3. Дает задачи для самостоятельной работы: найти новые сведения по пройденной теме, и самостоятельно прочитать.</p>	<p>Внимательно слушают. Задают вопросы.</p> <p>Отвечают на заданные вопросы.</p> <p>Записывают задания.</p>

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Причины засоления орошаемых земель.
2. Первичное и вторичное засоление.
3. Состав солей в почве.
4. Степень и тип засоления.
5. Соли и их антогонизм.
6. Классификация засоленных земель.

Причины засоления почв.

Причины заболачивания и засоления почв:

I. Естественные факторы:

- Атмосферные осадки (снег и дождь);
- Геоморфологические условия;
- Гидрологические условия;
- Гидрогеологические условия.

II. Искусственные условия:

- Водохозяйственные факторы.



Причины засоления почв.

В Центральной Азии, являющейся внутриматериковой бессточной территорией, главными первоисточниками водно-растворимых солей являются:

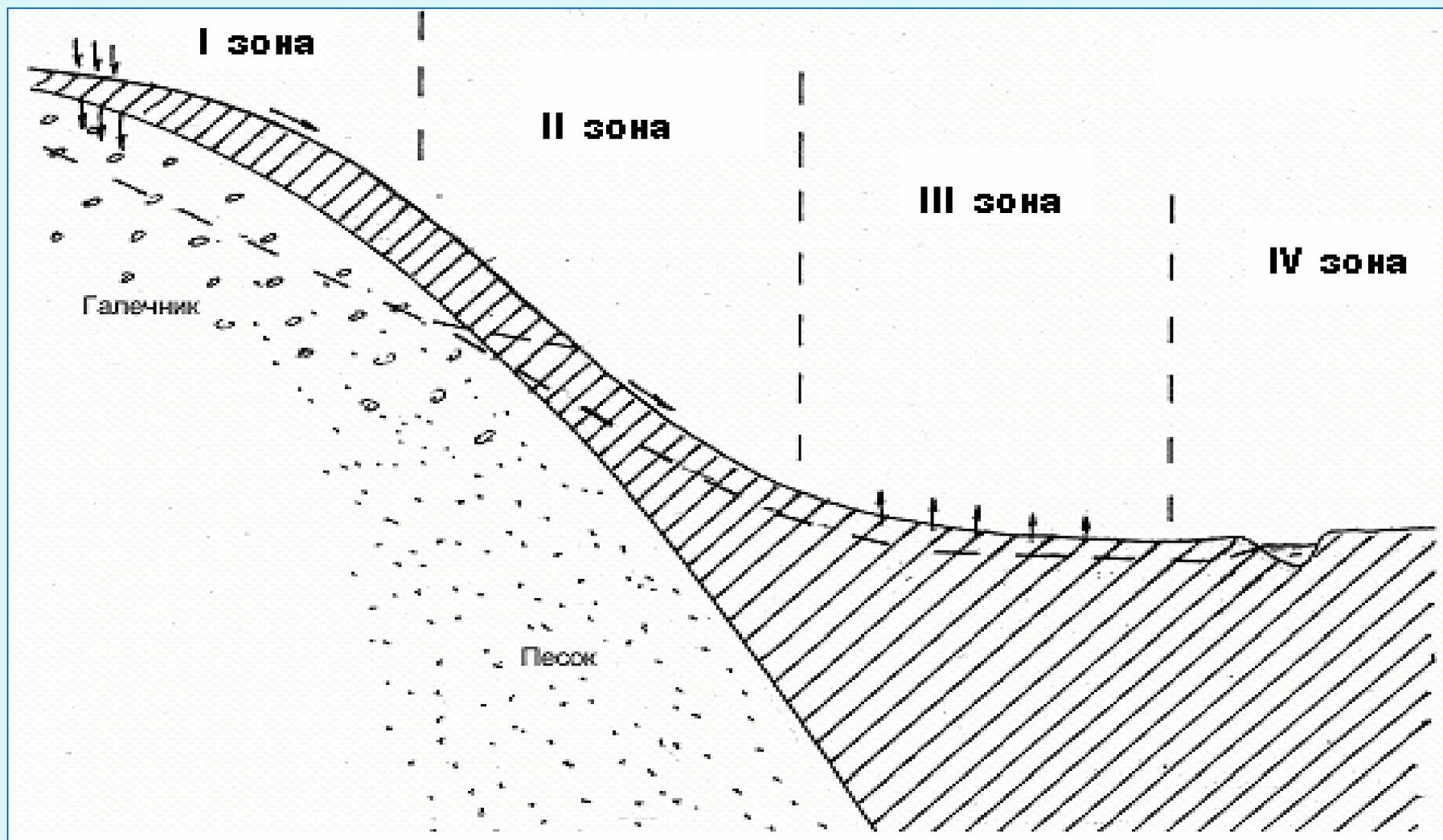
- процессы выветривания (разрушения) горных пород и минералов с выносом образующихся солей поверхностной и грунтовой водой в грунтовые воды и почвогрунты нижерасположенных земель;**
- процессы миграции солей из соленосных осадочных пород, представляющих собой древние морские отложения.**

Причины засоления почв.

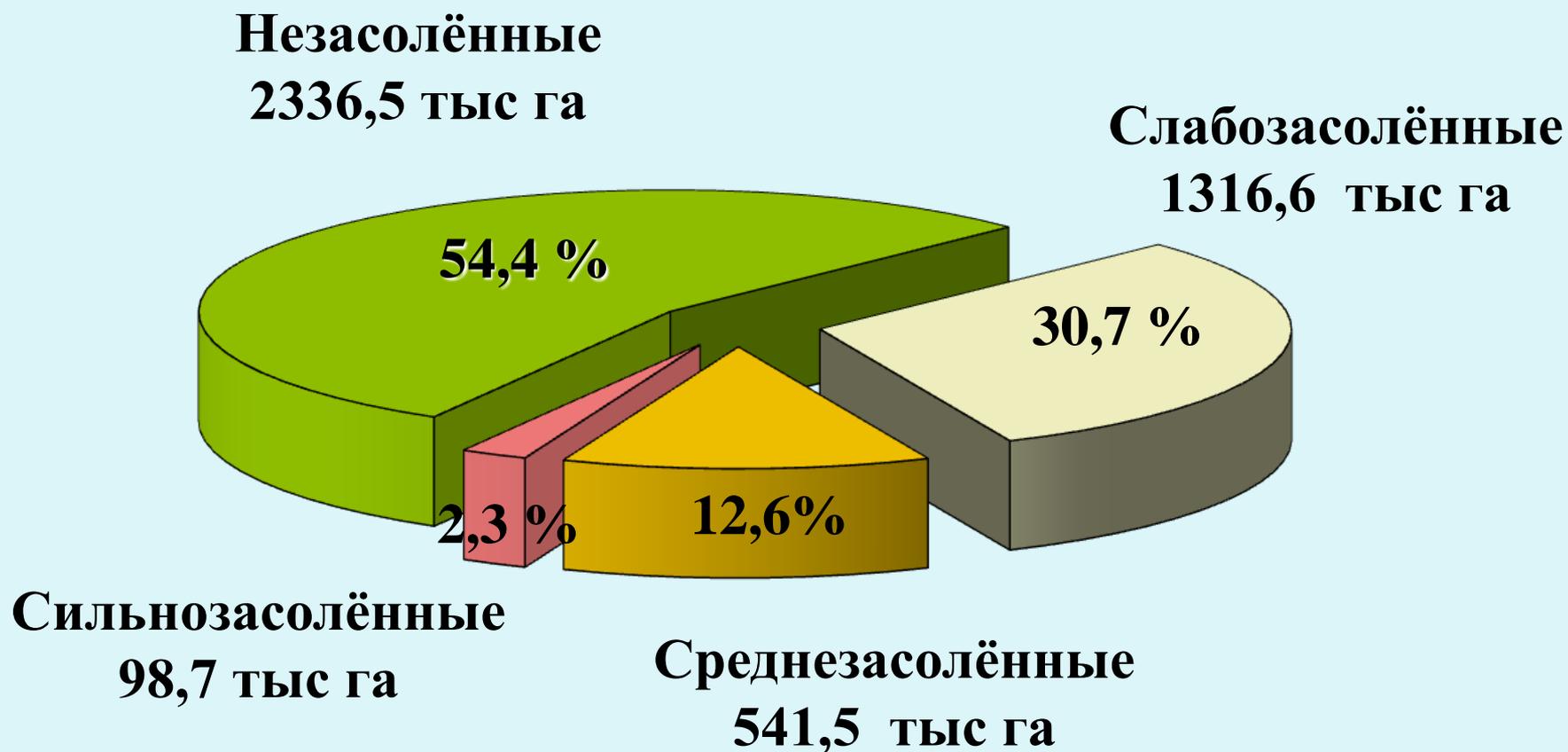
Перемещение солей под влиянием атмосферных движений (в виде твердой пыли или атмосферных осадков) носит общее название импультверизации солей (Л.П.Розов). Ввиду малого содержания солей в атмосферных осадках (в среднем хлора 2-3 мг/л, серной кислоты 2-4 мг/л), перенос их таким путём обычно не имеет практического значения. Однако, иногда (при переносе солевой сухой пыли или морской водяной пыли), процессы импультверизации солей, или иначе, эолового транспортирования их, могут оказывать определённое, но обычно территориально ограниченное местное влияние на содержание солей в почве. Всеобщее и важное, с практической точки зрения, значение имеет перенос солей с движущейся поверхностной или грунтовой водой.

Причины засоления почв.

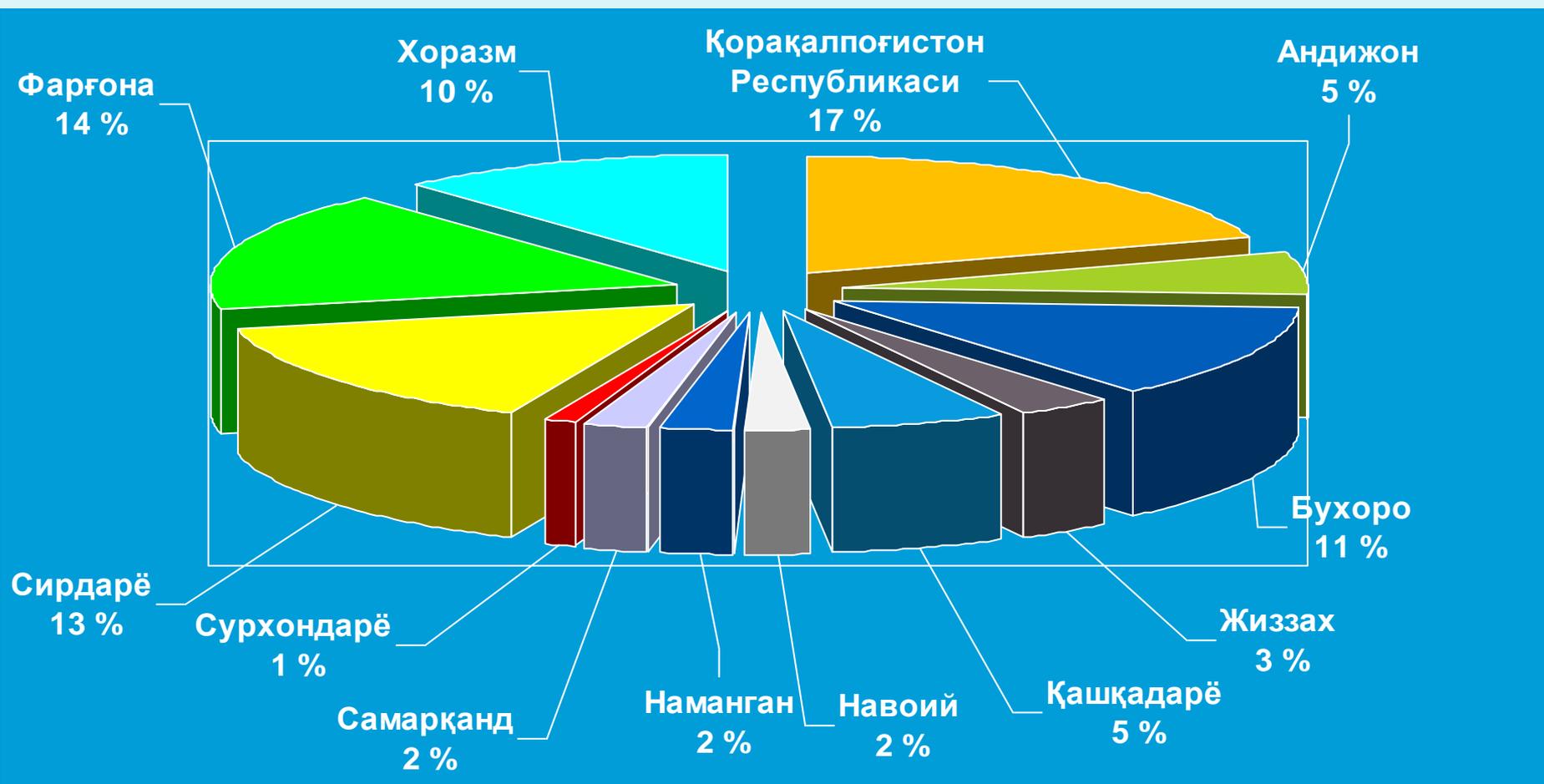
Гидрогеологические условия – движения грунтовых вод



Степень засоления орошаемых земель



НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЕ МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ



Первичное и вторичное засоление.

- **В настоящее время различают первичное и вторичное засоление почвы.**
- **При первичном засолении распределение солей в почве происходит в результате самых разнообразных процессов.**
- **Соли могут накапливаться в процессе выветривания минералов, из которых состоят горные породы, выбрасываться при вулканических извержениях или откладываться на дне высыхающих водоёмов. В процесс соленакопления включаются и те соли, которые освобождаются при распаде отмерших растений и павших животных. Кроме того, они поступают в почву в виде солевой пыли, переносимой при помощи ветра с одной части суши на другую. Вторичное засоление почвы возникает главным образом в орошаемых районах в результате избыточных поливов, которые повышают уровень соленых грунтовых вод.**

Первичное и вторичное засоление.

- **В районах с большим количеством атмосферных осадков соли обычно вымываются в нижележащие слои почвы и уносятся подпочвенными грунтовыми водами в более низкие места, в моря или океаны. Грунтовые воды при хорошей водопроницаемости грунтов и глубоком залегании водоупорных пластов передвигаются вниз по уклону, унося с собой и соли. Если грунтовые воды залегают глубоко и не могут подняться вместе с солями до корнеобитаемой зоны, то засоления почвы не возникает.**
- **Однако в районах с недостаточным количеством атмосферных осадков соли не вымываются в нижележащие слои и могут накапливаться на ее поверхности. В пониженных, равнинных районах легкорастворимые соли накапливаются не только в верхних слоях почвы, но и в подпочвенных грунтовых водах. Поэтому значительное превышение расхода воды над её поступлением и затрудненность стока наземных и подземных вод являются основной причиной возникновения засоления почвы. Вследствие этого засоление почвы наиболее широко распространено в полупустынях и пустынях.**

Первичное и вторичное засоление.

- Для этих мест характерны длительный безморозный период, высокая температура и очень небольшое количество атмосферных осадков. Эти климатические особенности создают условия для интенсивного расхода воды почвой и растениями. Вода в виде атмосферных осадков далеко не покрывает здесь всего расхода, поэтому происходит подтягивание воды из нижележащих соленосных слоев. Вместе с водой двигаются и растворенные в ней соли, но вода испаряется, а соли, выпадая в осадок, скапливаются на поверхности почвы.
- В степях и пустынях нередко возникают смерчи и ураганы из мелкой солянопочвенной пыли и огромное количество солей переносится с одних мест в другие. Естественно, что при таком избытке солей не растут даже галофиты, т. е. растения, приуроченные к сильнозасоленным почвам. Однако площадь таких бесплодных почв сравнительно невелика. Основная же территория засоленных почв может быть освоена под сельскохозяйственные культуры благодаря применению мелиоративных и агротехнических мероприятий.

Первичное и вторичное засоление.

Непосредственным источником вторичного засоления являются находящиеся близко от поверхности солевые грунтовые воды и большое количество солей в подпочве. Причины возникновения вторичного засоления сложны и многообразны. Неблагоприятные климатические условия - чрезмерный нагрев почвы, сильные иссушающие ветры, большая сухость воздуха - способствуют возникновению подобного вида засоления.

При вторичном засолении большое значение имеют структурность почвы и степень её капиллярности. Бесструктурная почва слабо удерживает воду. После полива около 70 - 80% воды быстро испаряется, а соли остаются в верхних слоях почвы, и наоборот: почва с мелкокомковатой структурой прочно удерживает воду. При наличии хорошо выраженной структуры испарение воды идёт лишь с верхнего (в несколько сантиметров) слоя почвы и количество испаряемой воды после полива составляет лишь около 20%. Это резко снижает интенсивность накопления солей. Поднятие грунтовых вод на поверхность почвы может идти с большой скоростью с глубины 1,5 - 2 м и с значительно меньшей скоростью с глубины 3 - 4 м. Принято считать, что высота максимального капиллярного поднятия воды в почвах обычно не превышает 5 - 6 м.

Первичное и вторичное засоление.

Возникновению вторичного засоления почвы способствует неправильное использование воды при орошении. Избыточное увлажнение почвы и близкое залегание соленосных грунтовых вод приводит к созданию условий для вторичного засоления. Поливная вода в большем количестве, чем нужно для растений, просачиваясь вниз, достигает уровня соленой грунтовой воды и смыкается с ней. Грунтовая вода, поднимаясь к поверхности, испаряется, а соли, находящиеся в ней, выпадают в осадок и накапливаются в почве. Чем сильнее избыточное увлажнение почвы и чем выше уровень соленых грунтовых вод, тем больше предпосылок к возникновению вторичного засоления.

Возникновению вторичного засоления способствует и неправильно применяемая агротехника. В частности, плохо спланированное поле при близком залегании соленых грунтовых вод является одной из причин возникновения солончаковых пятен. На возвышениях и бугорках поля наблюдается резкое повышение испарения воды. В силу этого по капиллярам, как по фитилю, вместе с водой поднимаются и соли. По мере испарения воды соли выпадают в осадок и накапливаются в почве.

Первичное и вторичное засоление.

Сильное влияние на процесс соленакопления оказывает и несвоевременная обработка почвы. Так, например, задержка с рыхлением всего лишь на три дня приводит к потере почвенной влаги до 50% и на место пресной воды в почву поступает снизу соленая.

К сожалению, неумелое использование воды нередко приводит к засоленности почвы. Несоблюдение агротехнических мероприятий и правил водопользования на почвах, склонных к засолению, способствует возникновению так называемого пятнистого засоления. Подобное засоление часто встречается в орошаемых районах хлопкосеяния, где на одном и том же поле наблюдаются разнообразная степень засоленности почвы и солончаковые пятна. Пятнистое засоление широко распространено в ряде районов, где оно занимает до 15 -20% посевной площади.

Первичное и вторичное засоление.

По мере испарения поднявшихся к поверхности почвы грунтовых вод ровные участки практически не засолялись, тогда как на взбугренных соли выпадали в осадок и таким образом возникали пятна засоления.

Вследствие нагрева почвы на ровных участках поля испаряется пресная грунтовая вода, не вызывающая засоления почвы, тогда как на взбугренных участках испарение соленой грунтовой воды влечет за собой сильное засоление почвы.

На освоенных орошаемых землях закономерность движения воды и солей практически не изменяется.

В условиях орошения уровень грунтовых вод до полива изменяется в зависимости от выравненности участков; на засоленном пятне уровень несколько ниже, чем на ровных участках. После полива уровень грунтовых вод на всех участках выравнивается.

Прогрессивные зарубежные ученые утверждают, что правильное орошение является средством борьбы с засолением.

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП ЗАСОЛЕНИЯ.

- В солончаках и солончаковых почвах состав водно-растворимых солей может быть весьма разнообразным. Соли эти образуются, однако, сравнительно небольшим числом катионов и анионов. Из катионов участвуют главным образом Na^+ , Mg^{++} и Ca^{++} , из анионов - Cl' , SO_4'' , CO_3'' и HCO'_3 . Различное сочетание этих катионов и анионов образуют следующие соли, многие из которых и содержатся в засоленных почвах.
- Ни одна из этих солей не является непосредственно необходимой для нормального развития сельскохозяйственных растений. Между тем многие из них, даже при относительно небольшом содержании их в почве, угнетают культурные растения и называются вредными.
- Академик К.К.Гедройц считал, что вредные для растений свойства солончаковых почв обусловлены в основном их катионами. Порядок токсичности катионов Na' , Mg'' , K' , Ca'' большее значение их для растений, имеет токсичное (ядовитое) действие солей, обусловленное их анионами.

ВРЕДНЫЕ И БЕЗВРЕДНЫЕ СОЛИ

Соли, участвующие в засолении почв.

Хлористые (хлориды)- анион Cl'	Сернокислые (сульфаты) – анион SO ₄ ''	Углекислые (карбонаты) – анион CO ₃ ''	Двууглекислые (бикарбонаты) – анион HCO ₃ '
NaCl (поваренная соль)	Na ₂ SO ₄ (глауберова соль)	Na ₂ CO ₃ (сода нор- мальная, бельевая)	NaHCO ₃ (сода пищевая)
MgCl ₂ (хлористый магний)	MgSO ₄ (горькая соль)	MgCO ₃ (угле- кислый магний)	Mg(HCO ₃) ₂ (дву- углекислый магний)
CaCl ₂ (хлористый кальций)	CaSO ₄ (гипс)	CaCO ₃ (известь)	Ca(HCO ₃) ₂ (двууглекислый кальций)

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП ЗАСОЛЕНИЯ.

- Из анионов весьма токсичным для растений является хлор ион. Этим, очевидно, обусловлено то, что зависимость между степенью засоления почвы и ростом, развитием и урожайностью сельскохозяйственных культур наиболее чётко устанавливается по содержанию в почве хлористых солей, а не по сумме солей или же содержанию в ней сернокислых солей.
- Степень вредности отдельных солей для культурных растений неодинакова. Наиболее вредной для них солью является нормальная сода (Na_2CO_3). В водном растворе она образует едкий натр (NaOH), гидроксильный ион которого (OH) чрезвычайно ядовит для растения.
 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NaOH} + \text{NaHCO}_3$
- Присутствие в почве нормальной соды более 0,005% веса почвы уже вызывает угнетение сельскохозяйственных растений, при содержании же её в размере 0,01% и более - растения гибнут. В засоленных орошаемых почвах Na_2CO_3 встречается сравнительно редко.
- Весьма вредны для растений хлористые соли, и особенно поваренная (NaCl).
- Сернокислые соли (Na_2SO_4 и MgSO_4), по сравнению с хлористыми солями, менее вредны.

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП ЗАСОЛЕНИЯ.

- Карбонаты и бикарбонаты магния (MgCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) вредны для растений при относительно большом их содержании в почве.
- Три соли: гипс (CaSO_4), известь (CaCO_3) и бикарбонат кальция ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) являются невредными, даже при большом их содержании в почве.
- Натриевые и магниевые водно-растворимые соли наиболее встречаются в засоленных почвах. Сравнительную вредность этих солей (отдельно взятых) можно обозначить следующим числовым соотношением:
 - Na_2CO_3 NaCl MgSO_4 NaHCO_3 Na_2SO_4 10 5 – 6 3 – 5 3 1
- Вредное действие солей на растения чаще зависит от степени их растворимости.
- Невредные и менее вредные соли (CaSO_4 , CaCO_3 , MgCO_3) плохо растворяются. Из них CaSO_4 и MgCO_3 трудно растворимы. CaCO_3 – почти нерастворима. Остальные соли хорошо растворимы (в большей или меньшей степени) и являются вредными для растений даже при малом содержании их в почве.

РАСТВОРИМОСТЬ СОЛЕЙ В ВОДЕ.

Водно-растворимые соли	Химическая формула	Растворимость в граммах на литр при температуре	
		20⁰	0⁰
Хлористый кальций	CaCl₂	745	598
Хлористый магний	MgCl₂	545	525
Хлористый натрий	NaCl	360	357
Карбонат натрия	Na₂CO₃	215	7
Бикарбонат натрия	NaHCO₃	96	-
Сульфат кальция	CaSO₄	2	1,76
Карбонат магния	MgCO₃	0,106	-
Карбонат кальция	CaCO₃	0,014	0,81

АНТАГОНИЗМ СОЛЕЙ.

- Смеси солей действуют на растения менее вредно, даже при более значительной их концентрации, чем отдельно взятые вредные соли.
- Явление это получило название "антагонизма" солей. Так, отдельно взятые соли NaCl или MgCl₂ являются весьма вредными. Но если в растворе NaCl или MgCl₂ будет присутствовать в некотором количестве CaCl₂ (соль также вредная), то токсичное действие смеси солей будет значительно меньшим.
- Антагонизм проявляется главным образом у катионов солей. Наиболее сильными антагонистами являются катионы натрия и кальция. Влияние антагонизма солей и снижение их токсического действия проявляется более сильно при наличии уравновешенного раствора, то есть такого раствора, в котором ни один из элементов не содержится в относительно больших, избыточных количествах.
- Причины явления антагонизма солей, весьма сложного в физиологическом отношении, ещё мало изучены. В отдельных случаях это, очевидно, результат химического взаимодействия солей. Например, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaSO}_4 \leftrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3$. В данном случае в растворе вместо очень вредной соли Na₂CO₃ окажется значительно менее вредная соль Na₂SO₄ и безвредный карбонат кальция.

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП ЗАСОЛЕНИЯ.

- Засолённые почвы подразделяют на две большие группы (два типа): 1) солончаки и солончаковые почвы; 2) солонцы и солонцеватые почвы. К особому типу почвообразования относятся "такырные" почвы.
- Солончаками называют почвы с очень большим содержанием водно-растворимых солей с самой поверхности, при котором культурная растительность не может развиваться. Количество солей в верхних горизонтах солончаков превышает обычно 1-2%, достигая иногда 10-20% и более.
- Солончаковыми обозначают почвы с меньшим содержанием солей (до 0,8-1%), при солевых аккумуляциях в верхних горизонтах (0-30 см), а солончаковатыми – почвы с содержанием солей 0,3-0,8%, главным образом в средней и нижней части профиля (30-100 см). При содержании солей 0,3-0,8% начинается, обычно, явное угнетение сельскохозяйственных растений.
- Почвы с содержанием водно-растворимых солей менее 0,3% относят к незасолённым.
- Засолённые почвы солончаковой группы классифицируют по генетическому признаку, морфологическому строению, подразделяют их, также, по глубине залегания солевых горизонтов, степени и характеру засоления.

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП ЗАСОЛЕНИЯ.

- Химическую природу солончака, в значительной мере, характеризуют морфологические признаки. По этим признакам, внешнему виду выделяют:
- - *мокрые солончаки*. Поверхность их плотная, сырая, часто тёмного цвета. В сухое время на поверхности образуется стекловидная корка солей. Под коркой - слой сильно увлажнённой почвы. Это обусловлено как близким залеганием грунтовых вод, так и значительным наличием гигроскопических солей – хлористого кальция (CaCl_2), магниевых солей (MgCl_2 , MgSO_4);
- - *корковые солончаки*. Характеризуются высоким уровнем залегания грунтовых вод. На поверхности имеют скрепленную солями корку, покрытую белыми выцветами хлористых и сернокислых солей;
- - *пухлые солончаки (кебиры)*. Поверхностный горизонт здесь представляет рыхлую пушистую массу, проваливающуюся под ногой. Такой горизонт образуется при большом содержании в нем сернокислого натрия, который, кристаллизуясь с большим количеством частиц воды (в форме $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), иссушает и механически разрыхляет почву;
- - *черные (содовые) солончаки*. Отличаются тёмным цветом своей поверхности. После дождей или полива на ней образуются лужи тёмной жидкости, которая не впитывается в почву. Это связано с присутствием в почве соды (Na_2CO_3), которая растворяет гумус почвы и делает тёмным цвет растворов. Сода также распыляет (диспергирует) почву и делает её почти водонепроницаемой.

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП ЗАСОЛЕНИЯ.

- По анионам солей солончаки подразделяют на хлоридные, сульфатные и карбонатные (содовые).
- По катионам солей различают солончаки: натриевые, магниевые и кальциевые.
- По степени засоления и глубине залегания солевых горизонтов (при содержании водно-растворимых солей не менее 0,3% веса почвы) различают следующие группы почв (А.Н.Розанов):
 - 1). незасолённые – водно-растворимых солей (более 0,3%) и гипса нет до глубины 150-200 см;
 - 2). слабосолончаковатые - соли появляются на глубине 80-120 см, гипс на глубине не выше 120-150 см;
 - 3). солончаковатые - солевые выделения в повышенном количестве на глубине 30-80 см, гипсовые горизонты на глубине 120-150 см и выше;
 - 4). солончаковые - выделения солей в большом количестве, начиная от 5-30 см глубины;
 - 5). солончаки - соли в очень большом количестве (свыше 1%), начиная с самого верхнего горизонта.
- Засолённые солончаковые почвы подразделяют также по характеру (типу) засоления. По этому признаку, вычисляя соотношение (в миллиэквивалентах) различных анионов, а также катионов солей, почвы делят на следующие группы.

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП ЗАСОЛЕНИЯ.

Типы засоления почв (Ю.П.Лебедев).

По анионам				По катионам			
$\frac{Cl}{SO_4}$	$\frac{SO_4}{Cl}$	$\frac{HCO_3}{Cl+SO_4}$	Тип засоления	$\frac{Na+K}{Ca+Mg}$	$\frac{Ca+Mg}{Na+K}$	$\frac{Mg}{Ca}$	Тип засоления
> 2	< 0,5	-	Хлоридный	> 2	< 0,5	-	Натриевый
1-2	0,5-1	-	Сульфатно-хлоридный	1-2	0,5-1	> 1	Магниево - натриевый
0,2-1	1-5	-	Хлоридно-сульфатный	1-2	0,5-1	< 1	Кальциево - натриевый
< 0,2	> 5	-	Сульфатный	< 1	> 1	> 1	Кальциево - магниевый
< 0,2	> 5	> 1	Карбонатно-сульфатный	< 1	> 1	< 1	Магниево - кальциевый

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП ЗАСОЛЕНИЯ.

- **Учитывая состав и содержание солей в почве, устанавливают ту или иную степень засоления почвы. По этому признаку все почвы (орошаемые и неорошаемые) могут быть подразделены следующим образом.**
- **На орошаемых, используемых под посевы, засоленных землях отдельные контуры почвы со значительным засолением (хлора осенью в верхних горизонтах 0,10-0,20% и более) обычно представляют собой засоленные пятна – выпадения или же пятна с очень изреженным стоянием и сильным угнетением культурных растений.**
- **Примерное суждение о степени и характере засоления почв можно сделать, применив ускоренный метод качественно-количественного определения щёлочности почвы, хлора иона (Cl) и иона серной кислоты (SO_4). Принцип определения хлора и серной кислоты основан на сравнении мутности, появляющейся от добавления к вытяжке реактивов, осаждающих указанные анионы, с образцовыми растворами, обработанными таким же способом.**

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП

Классификация почв по степени засоления и в зависимости от типа засоления (В.А.Ковда, В.В.Егоров).

Степень засоления	Содовый	Хлоридный	Хлоридно-сульфатный	Сульфатный
	содержание легкорастворимых солей, % сухой массы почвы в метровом слое			
Незасолённые	< 0,10	< 0,15	< 0,20	< 0,30
Слабозасолённые	0,10-0,20	0,15-0,30	0,25-0,40	0,30-0,60
Среднезасолённые	0,20-0,30	0,30-0,50	0,40-0,70	0,60-1,00
Сильнозасолённые	0,30-0,50	0,50-0,80	0,70-1,20	1,00-2,00
Солончаки	> 0,50	> 0,80	> 1,20	> 2,00

СОСТАВ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ. СТЕПЕНЬ И ТИП ЗАСОЛЕНИЯ.

- На орошаемых освоенных землях степень засоления почвы возможно определить по состоянию культурной растительности и поля в целом.
- Так, по состоянию хлопчатника к *незасолённым* относят поля, характеризующиеся нормальным развитием растений. Даже слабые выцветы солей на поверхности гребней рядков отсутствуют.
- К *слабозасолённым* – поля, имеющие лёгкие выцветы солей на гребнях рядков. Развитие хлопчатника местами угнетено.
- К *среднезасолённым* – поля с заметным угнетением хлопчатника и значительной изреженностью его от засоления.
- К *сильнозасолённым* – поля с большой изреженностью и сильным угнетением хлопчатника.
- При пятнистом засолении к категории незасолённых почв относят незасолённые почвы с пятнами засоленных почв, составляющих до 5% площади; к категории слабозасолённых почв – незасолённые почвы с пятнами сильнозасолённых почв, составляющих от 5 до 15% площади; к категории среднезасолённых – незасолённые и слабозасолённые почвы с пятнами сильнозасолённых почв и солончаков, занимающих от 15 до 30% площади; к категории сильнозасолённых – слабо- и среднезасолённые почвы с пятнами солончаков, занимающих до 50% площади поля.

Классификация засоленных земель.

При установлении величин промывных норм на засоленных площадях используют упрощённую классификацию засоленных земель.

Степень засоления почвы	Сухой остаток	HCO_3	Cl	Na
незасоленные	< 0.3	0.061	0.01	0.023
слабозасоленные	0.3-1.0	0.061-0.122	0.01-0.035	0.023-0.046
среднезасоленные	1.0-2.0	0.122-0.244	0.035-0.070	0.046-0.092
сильнозасоленные	2.0-3.0	0.244-0.488	0.070-0.140	0.092-0.184
шуршок	> 3.0	> 0.488	> 0.140	> 0.184

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Причины засоления земель?
2. Что вы понимаете под засоленными землями?
3. Что вы понимаете под процессом импульверизации солей?
4. Что такое первичное засоление?
5. Что вы понимаете под вторичным засолением?
6. Какие земли относят к засоленным?
7. Какие соли участвуют в засолении почвы?
8. Что понимается под солончаками?



Спасибо за внимание!