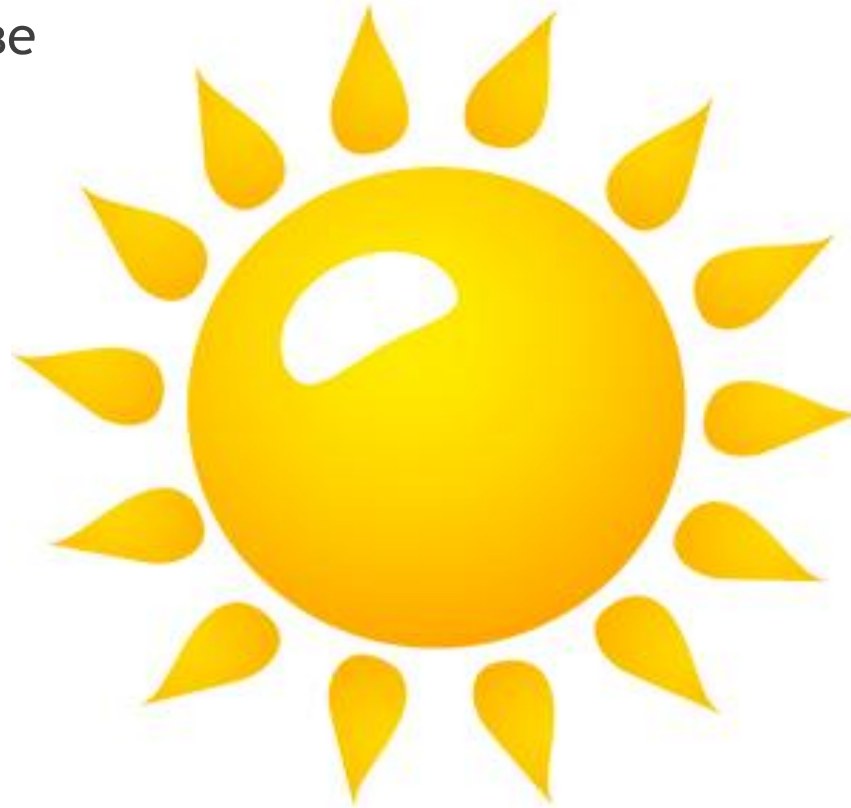


# Презентация на тему : «Тепловые свойства и тепловой режим почв»

Подготовил : студент гр. ТО-1411 Сервилог Прохор

# Влияние теплового режима

- ▶ Основной источник тепла в почве - **лучистая солнечная энергия**, которая поглощается поверхностью почвы и превращается в тепловую энергию и только в незначительной степени внутреннее тепло Земли и теплота, выделяющаяся при окислительных процессах и разложении органических веществ.



# Влияние теплового режима

Тепловой режим почвы совместно с водным и воздушными режимами оказывает большое влияние на:

- ▶ **почвообразовательный процесс** - скорость выветривания минералов, растворение минеральных веществ и газов, контролирует фазовые переходы в системе почва - почвенный раствор - почвенный воздух;
- ▶ **плодородие почвы** - численность и активность микроорганизмов, процессы минерализации, гумификации и другие биохимические процессы;
- ▶ **жизнедеятельность и продуктивность растений** - прорастание семян, развитие корневой системы, скорость поступления питательных элементов и воды, ростовые процессы, транспирация воды.

Оптимальная температура для большинства биохимических процессов почвы 25 - 30 °С.

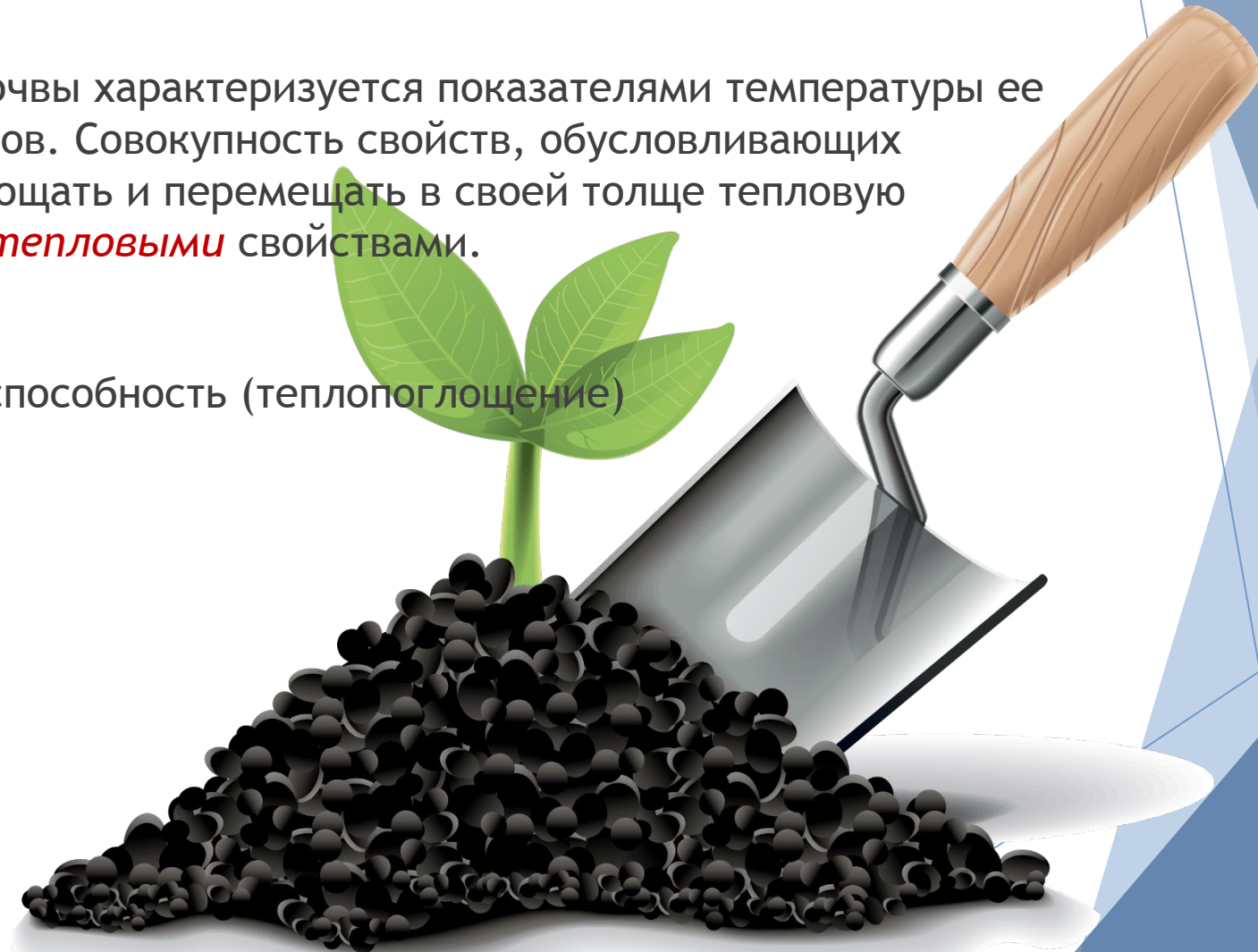


# Тепловые свойства почв

- ▶ Тепловое состояние почвы характеризуется показателями температуры ее генетических горизонтов. Совокупность свойств, обуславливающих способность почв поглощать и перемещать в своей толще тепловую энергию, называются **тепловыми** свойствами.

К ним относятся:

- ▶ теплопоглощительная способность (теплопоглощение)
- ▶ теплоемкость
- ▶ теплопроводность



# Теплопоглощение и альбедо

- ▶ **Теплопоглощение** - способность почвы поглощать лучистую энергию Солнца, характеризуется величиной альбедо.
- ▶ **Альбедо** - количество солнечной радиации, отраженное поверхностью почвы по отношению к общей солнечной радиации, достигающей поверхности почвы, выраженное в %. Чем меньше альбедо, тем больше поглощает почва солнечной радиации.

Альбедо зависит от:

- ▶ цвета;
- ▶ влажности ;
- ▶ структурного состояния;
- ▶ содержания гумуса;
- ▶ выровненности поверхности почвы;
- ▶ растительного покрова.



# Теплопоглощение и альбедо

- ▶ Высокогумусированные почвы имеют темную окраску. Поэтому ими поглощается энергии на 10 - 15 % больше, чем светлоокрашенными.
- ▶ По сравнению с песчаными почвами глинистые имеют большую теплопоглощающую способность.
- ▶ Сухие почвы отражают лучистую энергию на 5 - 11 % больше, чем влажные, бесструктурные с гладкой поверхностью отражают лучи больше, чем оструктуренные с шероховатой поверхностью.
- ▶ Почвы участков, имеющих наклон к югу, поглощают солнечного тепла больше, чем почвы склонов, обращенных на север. Растительный покров, наоборот, уменьшает теплопоглощение.



# Теплоемкость

- ▶ **Теплоемкость** - это способность почвы вмещать в себя и удерживать то или иное количество тепла. Измеряется количеством тепла в калориях, необходимого для нагревания 1 см<sup>3</sup> или 1 г почвы на 1 °С, в связи с чем различают объемную и удельную теплоемкость почв (первая больше второй).
- ▶ Составные части почвы имеют различную теплоемкость: удельная теплоемкость воды наивысшая - 1,0, гумуса - 0,477, глины - 0,233, кварца - 0,198 и наименьшая теплоемкость у почвенного воздуха.

Теплоемкость составных частей почвы

Вещество	Теплоемкость		Вещество	Теплоемкость	
	весовая (кал на 1 г)	объемная (кал на 1 см <sup>3</sup> )		весовая (кал на 1 г)	объемная (кал на 1 см <sup>3</sup> )
Воздух . . . . .	0,2399	—	Гранит . . . . .	0,192	—
Вода . . . . .	1,000	1,000	Базальт . . . . .	0,200	—
Песок . . . . .	0,194	0,517	Известь . . . . .	0,214	0,582
Глина (сухая) .	0,233	0,575	Торф . . . . .	0,477	0,601
Кварц . . . . .	0,188	—			

# Зависимость теплоемкости

Следовательно, теплоемкость почвы зависит от:

- ▶ минералогического состава;
- ▶ гранулометрического состава;
- ▶ пористости и содержания воды и воздуха;
- ▶ содержания органического вещества.

По характеру теплоемкости почвы делят на «**теплые**» и «**холодные**». Песчаные и супесчаные почвы менее влагоемки, поэтому быстрее прогреваются, их называют «**теплыми**» почвами. Весной такие почвы становятся пригодными для обработки на 2 - 3 недели раньше, чем почвы суглинистые. Глинистые почвы содержат больше воды, на нагревание которой требуется много тепла, вследствие чего их называют «**холодными**». В случае одинакового механического состава влажная почва более теплоемкая и холодная, чем сухая; богатая органикой более теплоемка и холоднее минеральной. Самые холодные торфяные почвы, так как содержат много воды и состоят из органического вещества (оказывают влияние на климатические условия прилегающей местности).



# Теплопроводность

**Теплопроводность** - это способность почв проводить тепло от более нагретых слоев к более холодным. Измеряется количеством тепла в калориях, которое проходит за 1 с через 1 см<sup>2</sup> слоя почвы толщиной 1 см.

Она зависит от:

- ▶ минералогического и гранулометрического состава;
- ▶ содержания воздуха и влажности;
- ▶ плотности почвы;
- ▶ теплопроводности составных частей почвы.



# Теплопроводность

- ▶ **Чем крупнее механические элементы, тем больше теплопроводность.** Так, теплопроводность крупнозернистого песка при одинаковой пористости и влажности в 2 раза больше, чем фракции крупной пыли.
- ▶ Наименьшей теплопроводностью обладает воздух, затем - гумус, несколько лучшей - вода, наибольшей - минеральная часть почвы.
- ▶ По теплопроводности твердая фаза почвы примерно в 100 раз превышает воздух, в 28 раз воду. Поэтому рыхлая, сухая, высокогумусированная почва имеет более низкий коэффициент теплопроводности, чем плотная, влажная, с небольшим количеством гумуса, тем хуже она проводит тепло, т.е. тем длительнее удерживается в ней аккумулированная солнечная теплота.



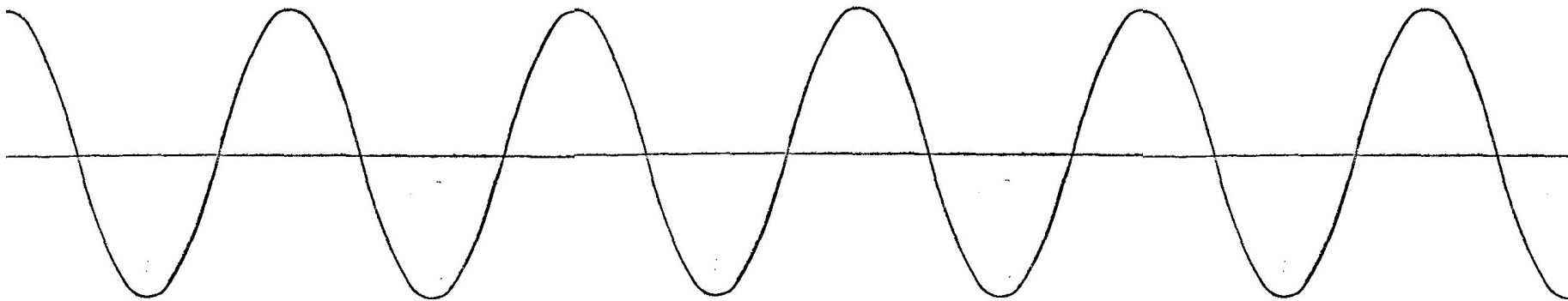
# Тепловой режим почв

- ▶ Совокупность явлений поступления, переноса, аккумуляции и отдачи тепла называется **тепловым режимом почвы**. Он формируется под влиянием климата (потока солнечной радиации, условий увлажнения, континентальности и др.), а также условий рельефа, растительности и снежного покрова. Основным показателем теплового режима почвы, который характеризует ее тепловое состояние, является температура почвы.
- ▶ Температура почвы определяется **притоком солнечной радиации и тепловыми свойствами самой почвы**. В связи с суточной и годичной цикличностью в поступлении радиации Солнца для температуры почвенного профиля характерна суточная и годовая периодичность.



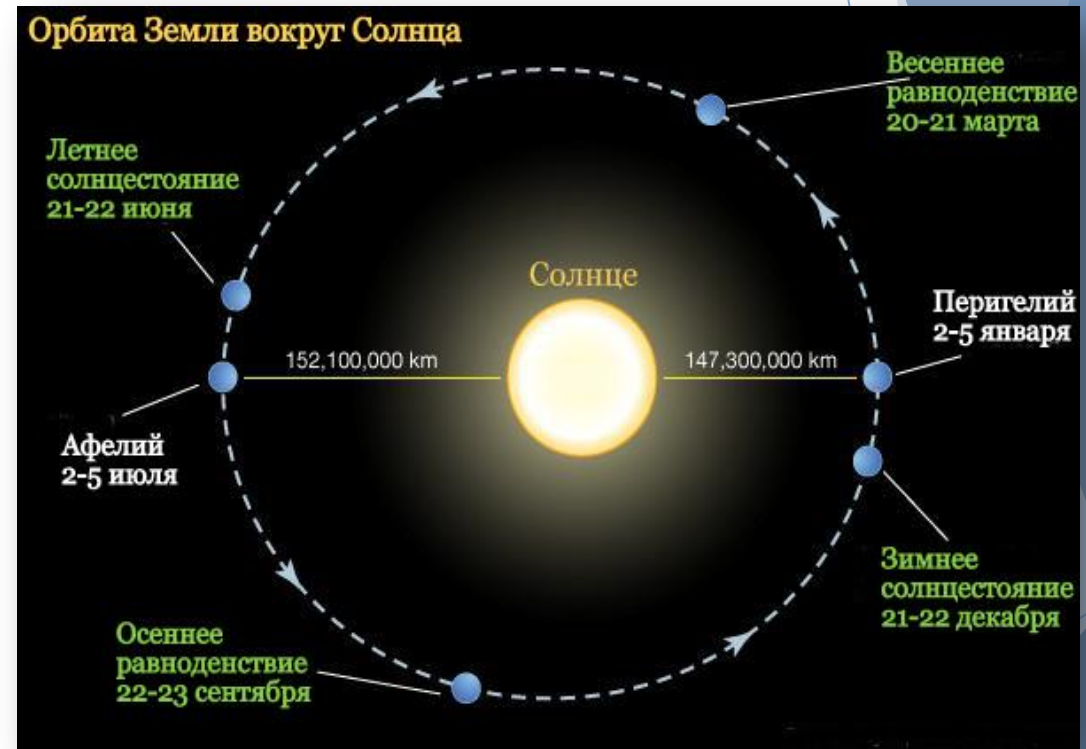
# Суточная периодичность

- ▶ **Наибольшие** суточные колебания температуры наблюдаются на поверхности почвы и имеют синусоидальный характер. Максимальная температура поверхности почвы наблюдается около 13 ч, минимальная - ночью.
- ▶ С глубиной суточная амплитуда изменений температуры значительно **снижается** и затухает на глубине около 50 см. Скорость передачи тепла вглубь профиля замедляется, поэтому максимум и минимум суточных температур на разных глубинах почвы наступает в разное время. В среднем имеет место запаздывание в 2 - 3 ч на каждые 10 см глубины.



# Годовая периодичность

- ▶ Годовая динамика температуры **зависит от природной зоны**, имеет большую амплитуду колебаний и выражена на большей глубине, чем суточные. Наиболее резкие годовые колебания температуры происходят на поверхности почв, с глубиной они затухают.
- ▶ Зона активной выраженности сезонной динамики ограничена 3 - 4 метровым слоем, на глубине 6 м годовая температура колеблется менее чем на 1 градус Цельсия.



# Годовая периодичность

- ▶ Годовой ход температуры характеризуется проявлением двух периодов: **летнего** с потоком тепла от верхних горизонтов к нижним (период нагревания почвы) и **зимнего** - с потоком тепла от нижних к верхним (период охлаждения почвы).
- ▶ В умеренных широтах максимум среднесуточной температуры поверхности почвы наблюдается обычно в июле - августе, а минимум - в январе - феврале. Летом самая высокая температура отмечается в верхних горизонтах, с глубиной она снижается; зимой верхние горизонты имеют наименьшую температуру, а с глубиной она повышается. Вследствие инерционности теплопереноса в почвенной толще установление максимальной температуры почв отстает от максимума температур воздуха (на глубине 3 м максимум устанавливается на несколько месяцев позже, чем на поверхности).



# Влияние растительности

- ▶ Большое влияние на годовое изменение температуры почвы оказывает растительность, она **предохраняет поверхность почвы от резких колебаний температуры.**
- ▶ В районах с холодными зимами и выпадением снега значение для формирования температурного режима имеют промерзание почвы, мощность и длительность сохранения **снежного покрова** (чем он мощнее, рыхлее и чем длительнее сохраняется, тем больше утепляет почву и снижает глубину ее промерзания).
- ▶ **Почва начинает замерзать при температуре несколько ниже 0 °С**, поскольку в почвенном растворе всегда содержатся растворимые вещества, понижающие температуру замерзания. Под снегом почва промерзает на незначительную глубину, а в бесснежные зимы или при сдувании снега ветром почва может промерзать на глубину 0,7 - 0,9 м и более. Вот почему снегозадержание проводят не только для накопления влаги в почве, но и для сохранения тепла.



# Влияние растительности

- ▶ Растительный покров, задерживая и накапливая снег, **резко ослабляет промерзание почвы**. На наименьшую глубину почва промерзает в лесу и среди лесных и кустарниковых насаждений.
- ▶ **Рельеф влияет на приток солнечной радиации, накопление снега и увлажнение почвы**. Поэтому наибольшая глубина промерзания почвы наблюдается на выпуклых формах рельефа, наветренных склонах, где сдувается снег. В понижениях (лощинах, западинах) глубина промерзания почв наименьшая. Почвы северных склонов промерзают более глубоко, южные - на меньшую глубину.





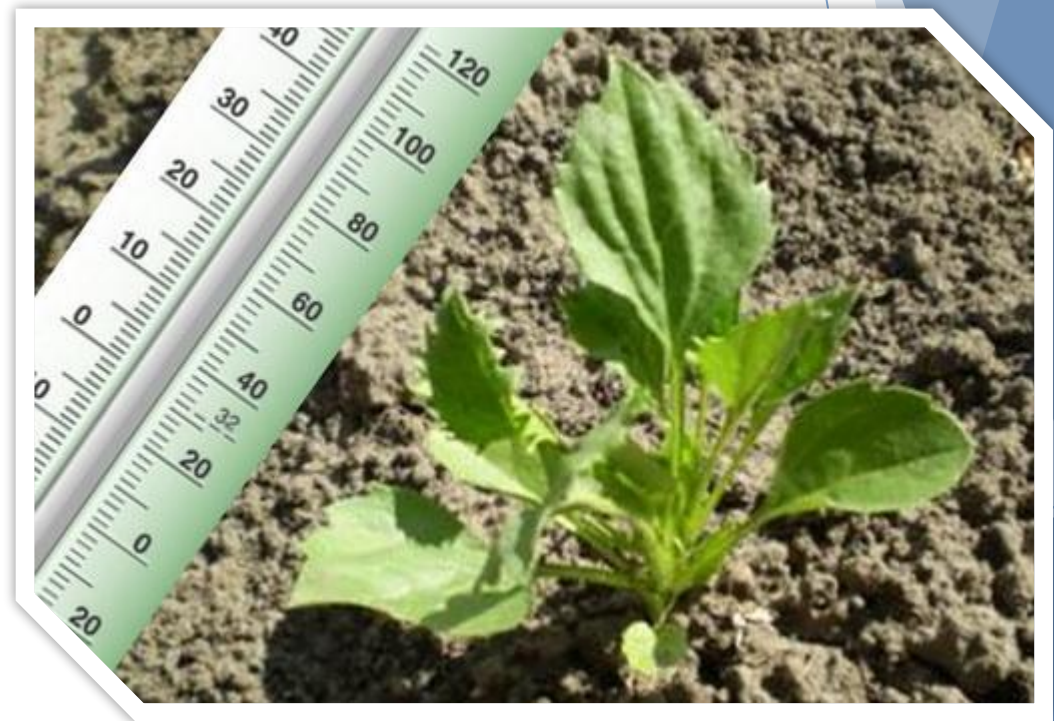
# Систематика тепловых режимов почвы

Каждый почвенный тип в соответствии с зональностью поступления солнечной радиации, распространением растительности характеризуется определенным температурным режимом. В настоящее время принята следующая систематика тепловых режимов почвы:

- ▶ **мерзлотный тип** - характерен для территорий с многолетней мерзлотой, где среднегодовая температура профиля почвы отрицательная, преобладает процесс охлаждения.
- ▶ **длительно сезоннопромерзающий тип** - характерен для областей, где преобладает положительная среднегодовая температура почвенного профиля, длительность промерзания не менее 5 месяцев.
- ▶ **сезоннопромерзающий тип** - отличается положительной годовой температурой; вечная мерзлота отсутствует, промерзание почвы продолжается не более 4 - 5 мес.
- ▶ **непромерзающий тип** - имеет положительную среднегодовую температуру по профилю, промерзание почв не проявляются даже в самый холодный месяц. Наблюдается в областях субтропических, тропических поясов, теплая европейская часть умеренного пояса.

# Регулирование теплового режима почв

- ▶ Регулирование теплового режима имеет важное значение для обеспечения оптимальных условий роста растений. **Улучшение теплового режима почв основывается на осуществлении приемов, регулирующих приток солнечной радиации, и приемов, ослабляющих или повышающих ее потери за счет теплоотдачи в атмосферу.** В летнее время в северных районах с повышенным увлажнением почв и меньшим притоком солнечной радиации эти мероприятия преследуют цель повышения температуры почвы, в южных засушливых - понижение.



# Приемы регулирования теплового режима почв

Различают агротехнические, агрометеорологические и агрометеорологические приемы регулирования теплового режима почв.

- ▶ К **агротехническим** приемам относят - прикатывание, гребневание, оставление стерни, мульчирование;
- ▶ К **агромелиоративным** - орошение, осушение, лесные полосы, борьбу с засухой;
- ▶ К **агрометеорологическим** - борьбу с заморозками, меры по снижению излучения тепла из почвы и др.
- ▶ К приемам, **регулирующим приток солнечного тепла** к поверхности почвы, относятся затенение почвы растительностью, мульчей, рыхление и прикатывание поверхности почвы, гребневые и грядковые посева.

# Гребневание

- ▶ Гребневание способствует лучшему **прогреванию почвы, усиливает теплообмен воздуха с почвой, повышает устойчивость растений к заморозкам.** Прикатывание повышает среднесуточную температуру на 3 - 5°С в 10 см слое, залегающем ниже уплотненной прослойки. Мульчирование поверхности почвы торфом, соломой и другими материалами широко применяют для регулирования температуры почвы, особенно в овощеводстве.
- ▶ Белое покрытие применяют для снижения избыточного нагревания почвы и, наоборот, темные материалы (черная бумага, темная торфяная крошка) способствуют большему притоку тепла. Любое мульчирующее покрытие заметно снижает испарение, а следовательно, и расход тепла. При мульчировании сглаживаются суточные колебания температуры почвы. Органические удобрения повышают температуру почвы.



# Рыхление

- ▶ Рыхление поверхностного слоя способствуют более быстрому обмену тепла в почве. Шероховатая поверхность обработанной почвы днем сильнее поглощает солнечную энергию, но ночью больше ее и излучает по сравнению с плотной поверхностью.
- ▶ Рыхление почвы увеличивает ее теплопроводность и уменьшает альбедо. Этот прием способствует снижению температуры почвы днем и сохранению тепла ночью.



# Зависимость теплового режима от ВОДНОГО

- ▶ Все агрометеорологические мероприятия, изменяющие водный режим, так или иначе меняют и температурный режим почв. В южных районах орошение предохраняет почву от перегрева. В северных районах для более интенсивного прогревания почв весной используют дренаж почв. Осушение торфяных почв приводит к повышению температуры верхних горизонтов в дневные часы летом и несколько снижает ночью по сравнению с неосушенными почвами.
- ▶ В районах северного земледелия при осушении торфяных почв заметно ухудшается их прогревание в весенне-летний период, так как улучшается аэрация и снижается теплопроводность. Поэтому на некоторой глубине осушенных почв длительно сохраняются мерзлотные прослойки, что замедляет развитие активных микробиологических процессов.



# Вывод

Температура почвы определяется притоком солнечной радиации и тепловыми свойствами самой почвы.

Тепловой режим почвы оказывает влияние на:

- ▶ почвообразовательный процесс
- ▶ плодородие почвы
- ▶ Жизнедеятельность и продуктивность растений

**Теплопоглощение** - способность почвы поглощать лучистую энергию Солнца, характеризуется величиной альбедо.

**Альбедо** - количество солнечной радиации, отраженное поверхностью почвы по отношению к общей солнечной радиации, достигающей поверхности почвы, выраженное в %.

**Теплоемкость** - это способность почвы вмещать в себя и удерживать то или иное количество тепла. Измеряется количеством тепла в калориях, необходимого для нагревания 1 см<sup>3</sup> или 1 г почвы на 1 °С

**Теплопроводность** - это способность почв проводить тепло от более нагретых слоев к более холодным.

Спасибо за внимание! 😊