

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ И СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Факторы жизни растений

Факторы жизни растений

- Факторы жизни растений подразделяются на космические и земные. К космическим относятся свет и тепло, к земным — вода, воздух и питательные вещества. Космические факторы имеют существенные особенности, так как практически не регулируются в земледелии.

Свет

- Свет обеспечивает растениям необходимую энергию, которую они используют в процессе фотосинтеза для создания органического вещества. Значение света в жизни растений впервые изучил выдающийся русский ученый К.А. Тимирязев. Он доказал, что растения используют не все лучи солнечного света, а лишь с определенной длиной волны.
- Свет не только жизненно важный, но и лимитирующий фактор, как при минимальном уровне, так и при максимальном. Под термином свет подразумевается весь диапазон солнечного излучения, представляющий поток энергии с длинами волн от 0,05 до 4000 нм (1 нанометр = 10^{-6} мм).

Спектр света и значение разного типа излучений

Спектр света делится на несколько областей:

- <150 нм – ионизирующая радиация – $< 0,1\%$;
- 150-400 нм – ультрафиолетовая радиация (УФ) – 1-10%;
- 400-800 нм – видимый свет – 45%;
- 800-4000 нм – инфракрасная радиация (ИК) – 45%.

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

- Количество ее колоссально: ежеминутно Земля получает 2 кал/см² ($1,39 \times 10^3$ дж/м²×сек). Эта величина называется солнечной постоянной. Но не вся лучистая энергия достигает земной поверхности.
- Растительный покров воспринимает солнечную радиацию, прошедшую сквозь атмосферу и значительно измененную по количеству и составу. 42% всей падающей радиации (33%+9%) отражается атмосферой в мировое пространство, 15% поглощается толщей атмосферы и идет на нагревание и только 43% достигает земной поверхности.
- В спектре солнечных лучей выделяют область фотосинтетически активной радиации (ФАР), используемой растениями в процессе фотосинтеза. Это лучи с длиной волны 380—710 нм.

Культурные растения предъявляют различные требования к продолжительности и интенсивности освещения.

- Одни требуют более длительного освещения и относятся к культурам длинного дня (**пшеница, рожь, овес, ячмень**).
- Другие же культуры ускоряют плодоношение при менее продолжительном освещении и их относят к растениям короткого дня (**просо, кукуруза, гречиха**).
- По отношению к интенсивности освещения различают культуры светолюбивые, менее светолюбивые, теневыносливые.
- Для светолюбивых важным условием является интенсивное, но менее продолжительное освещение, чем для менее светолюбивых.
- К теневыносливым относятся культуры, которые могут некоторое время без последствий находиться в затенении, особенно на начальных стадиях развития. Их высевают под покров других, более светолюбивых. К ним относятся в основном многолетние растения, например, многолетние травы.

Тепло

- Главным источником тепла для растений является солнечная радиация. Важное условие для проявления жизнедеятельности растений — температура окружающей среды. Сельскохозяйственные растения предъявляют различные требования к теплу.
- По этому показателю они подразделяются на **теплолюбивые**, семена которых прорастают при температуре почвы 8-12 С, нуждаются в сумме активных (более 10 °С) среднесуточных температур воздуха 3000-4000 °С
- и **холодостойкие**, семена которых прорастают при температуре почвы 2-5 °С и за весь вегетационный период им нужна сумма активных среднесуточных температур воздуха 1200-1800 °С.
- Несколько устойчивее к влиянию низких положительных температур гречиха, кукуруза, картофель.
- Овес, ячмень, рожь, пшеница, свекла, капуста относятся к холодоустойчивым культурам и при положительных температурах 3-5 °С у них не обнаруживается признаков повреждения и практически не снижается продуктивность.
- Среди холодостойких культур выделяются морозоустойчивые, способные переносить относительно низкие температуры (от -18 до -24 °С и ниже). К этой группе культур относятся озимые зерновые, многолетние травы.

Потребность растений в тепле, °С

Культура	Прорастание семян	Появление всходов	Заморозки, повреждающие всходы	Оптимальная температура, °С	Сумма активных температур за вегетационный период, °С
Озимая рожь	1-2	3-4	-	15-20	1300-1400
Ячмень	1-2	4-5	7-8	15-22	1150-1400
Овес	2-3	4-5	8-9	15-20	1250-1500
Яровая пшеница	1-2	4-5	9-10	15-22	1300-1700
Горох	1-2	4-5	7-8	15-22	1100-1550
Картофель	8-10	8-10	1-2	16-20	1200-1800
Лен	3-4	5-6	4-6	16-18	1000-1300
Кукуруза	8-10	10-14	1-2	20-24	1200-1400
Сахарная свекла	3-4	6-7	4-6	18-22	1800-2500

Вода

- Значение воды в жизни растений определяется целым рядом ее свойств. Среди них необходимо отметить способность ее быть растворителем и средой, в которой совершается передвижение веществ и их обмен.
- В растительном организме воды содержится от 70 до 95 %. С поступлением и передвижением ее в растениях связаны все жизненные процессы. При наличии воды и других факторов семена набухают и прорастают, растут ткани, поступают в растения и передвигаются в них питательные элементы, осуществляется фотосинтез и синтезируется органическое вещество.

Вода

- Вода — незаменимый терморегулятор для растений. Проходя через него, она регулирует температуру растительного организма и повышает его устойчивость к высоким и низким температурам. Вода поддерживает тургор клеток, распределяет по отдельным органам продукты ассимиляции.
- Растения нуждаются в воде с момента посева семян и до окончания формирования урожая. При этом в разные периоды жизни растения требуют неодинакового количества воды: меньше — в начальный период, больше — в период формирования мощной вегетативной массы и генеративных органов, к концу жизни потребность в воде уменьшается.

Воздух

- Воздух необходим как источник кислорода для дыхания растений и почвенных микроорганизмов, а также углекислого газа, усваиваемого растениями в процессе фотосинтеза.
- Он нужен и для микробиологических процессов в почве, в результате которых органические ее вещества разлагаются аэробными микроорганизмами с образованием водорастворимых минеральных соединений азота, фосфора, калия и других необходимых для растений элементов питания.
- Если состав атмосферного воздуха всегда постоянный, то состав почвенного воздуха изменяется, и это значительно влияет на почвенные процессы

Состав атмосферного и почвенного воздуха, % от объема

Газы	Атмосферный воздух	Почвенный воздух
N ₂	78,08	78,08-80,24
O ₂	20,95	20,90-0,0
CO ₂	0,03	0,03-20,0
Остальные	0,01	

ВОЗДУХ

- Растения также чувствительны к составу почвенного воздуха, в частности к содержанию в нем кислорода. Он, прежде всего, необходим для прорастания семян и потребляется корнями растений.
- Особенно требовательны к кислороду корнеплоды, клубнеплоды и бобовые культуры,
- менее требовательны — зерновые, злаковые многолетние травы и кукуруза.
- Количество и состав почвенного воздуха можно регулировать, изменяя содержание влаги в почве путем рыхления или уплотнения почвы. Состав почвенного воздуха регулируется также путем внесения органических удобрений, что приводит к увеличению концентрации углекислого газа и уменьшению кислорода.
- Для большинства сельскохозяйственных растений наилучший воздушный режим складывается, когда примерно 25 % от общего объема почвы занимает воздух и 25 % — влага.

Питательные вещества

- В обмене веществ между растениями и окружающей средой важнейшим условием является корневое питание. В процессе его растения потребляют из почвы различные элементы питания, которые по количеству их потребления подразделяются на макро-и микроэлементы.
- К макроэлементам относятся: углерод, кислород, водород, азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо и сера,
- к микроэлементам — бор, марганец, медь, цинк, молибден, кобальт и др.
- Все макроэлементы требуются растениям в больших количествах, а микроэлементы — в незначительных.

Питательные вещества

- Первые четыре макроэлемента (углерод, кислород, водород и азот) входят в состав органического вещества растений и называются **органогенными**, остальные — **зольными**. Углерод, кислород и водород, на долю которых приходится 93-94 % сухой массы растений, потребляются растениями из воздуха в процессе фотосинтеза, а азот и все остальные элементы растения берут из почвы.
- Каждый элемент питания имеет определенное значение в жизни растений.
- Углерод, кислород, водород и азот входят в состав **органических веществ**.
- Фосфор необходим на ранних этапах развития растений, способствует лучшему развитию плодов, семян и ускорению созревания культур.
- Калий играет важную роль в образовании углеводов, повышает устойчивость к заболеваниям и зимостойкость.
- Кальций нейтрализует вредное влияние ионов водорода и алюминия.

Питательные вещества

- Однако использование элементов питания растениями зависит от целого ряда условий: доступности их растениям, влажности почвы, температуры, освещенности, реакции почвенного раствора и других.
- Потребление элементов связано также с возрастом, биологическими особенностями и условиями выращивания растений. Отличительная особенность большинства сельскохозяйственных культур в том, что максимум потребления элементов питания приходится на какой-то конкретный период их развития.
- Так, у зерновых культур это совпадает с фазами выхода в трубку — колошения,
- у зернобобовых — цветения — бобообразования,
- у кукурузы перед выметыванием метелки — за 8-10 дней.
- Поэтому недостаток питания в этот период резко снижает продуктивность растений.