

Лекция 8.

Значение атмосферных осадков (твердые и жидкие) для сельского хозяйства.

Цель лекции: Ознакомиться со значением осадков для растений.

Значение осадков в сельском хозяйстве весьма велико. Осадки служат основным источником накопления запасов почвенной влаги, а последние составляют единственный источник водообеспечения сельскохозяйственных культур. Отсутствие или недобор осадков влечет за собой пересыхание пахотного горизонта почвы, создает неблагоприятные условия влагообеспеченности культур, ухудшает их состояние, снижает урожай. Большое значение имеют осадки для питания рек и прудов, являющихся основным источником орошаемого земледелия. В дореволюционное время, при отсталом крестьянском хозяйстве с его слабой техникой, урожай основных зерновых культур находился в прямой зависимости от осадков. После Великой Октябрьской социалистической революции, с ликвидацией мелкого единоличного хозяйства, урожай зерновых и других культур в Советском Союзе становится с каждым годом более устойчивым и менее зависимым от осадков. Опыт передовиков земледелия неопровержимо показывает, что даже в годы с большим недобором осадков может быть получен достаточно удовлетворительный урожай при условии, если хозяйство ведется на высоком уровне агротехники, в результате чего значительная доля выпадающих осадков поглощается почвой и используется на процесс создания органической массы урожая.

Большую роль приобретает вопрос о накоплении влаги в почве от осадков осени и зимы. Необходимость максимально лучшего сбережения осадков станет еще более очевидной, если учесть, что в отдельные годы распределение осадков во времени оказывается гораздо более худшим, чем в среднемноголетнем выражении.

Для каждой культуры имеются свои календарные сроки и периоды вегетации, когда выпадение осадков становится особенно необходимым.

Если для ранних зерновых культур решающее значение в процессе формирования урожая имеют осадки первой половины лета, то для пропашных культур при позднем сроке сева и растянутости периода вегетации большое значение приобретают осадки второй половины лета (июль—август). Для урожая озимых культур необходимы хорошие осадки осенью, так как отсутствие или недостаток осадков в это время задерживает прорастание семян и появление всходов, тормозит рост растений и ведет к ухудшению состояния их ко времени прекращения вегетации.

При сельскохозяйственной оценке осадков нельзя упускать из виду, что при одном и том же количестве осадков полнота поглощения их почвой может быть весьма различной. Она зависит от многих факторов, из которых основными являются: физические свойства почвы и состояние ее поверхности, степень насыщения почвы влагой, интенсивность осадков, угол наклона местности и др.

Структурные почвы лучше поглощают осадки, нежели бесструктурные. При уплотнении поверхностного слоя почвы сток воды усиливается, количество поглощенных почвой осадков уменьшается.

Твердые осадки (снег), которые составляют в средней полосе около 25—30% годового количества осадков, при весеннем таянии на бесструктурных почвах почти полностью стекают и растениями не используются.

Степень впитывания почвой осадков, выпадающих в виде дождя, зависит от характера осадков (ливневые и обложные дожди, морось), их продолжительности и интенсивности.

Под интенсивностью осадков понимается среднее количество осадков, выпавшее в единицу времени (сутки, час, минута). С увеличением интенсивности осадков доля влаги, попавшая в почву, уменьшается.

Весьма важным фактором, обуславливающим частичное недоиспользование почвой выпадающих осадков, является стекание воды в силу уклона местности.

На полях с большим уклоном, когда понижение на каждые 100 м достигает 1—2 м и больше, при сильных ливнях вода не только стекает по поверхности почвы, но и смывает верхний горизонт почвы. Этот снос водой (и ветром) частиц почвы и растворенных питательных веществ называется эрозией почвы.

Особенно сильно сказывается отрицательное влияние эрозии на бесструктурных почвах.

Процесс эрозии почвы особенно широко распространен в капиталистических странах, где никаких серьезных мер борьбы с этим явлением не предпринимается. По данным американского экономиста Стюарта Чайса, с полей и пастбищ Америки ежегодно смывается до 3 млрд. т земли, содержащей около 40 млн. т фосфора, калия и азота.

К основным мероприятиям относятся: лесонасаждение, введение травопольных севооборотов, пахота поперек склонов и пр.

Сильные дожди оказывают отрицательное влияние на поверхность почвы и в другом отношении. После сильных дождей почва сильно уплотняется и при установлении сухой солнечной погоды образуется корка, которая затрудняет появление всходов и усиливает отток влаги через испарение. Сильные ливни оказывают механические воздействия не только на почву, но и на само растение: растение пригибается к поверхности земли, частично надламывается и полегает. Частые и обильные дожди во время уборки хлебов и трав при плохой подготовленности хозяйства вызывают большие потери и ухудшают качество продукции.

Еще больший вред растениям причиняют осадки, выпадающие в виде града. Вредное действие града зависит от его интенсивности, продолжительности и размера. Менее опасны для растений повреждения градом в первые периоды развития, до образования органов плодоношения. Наибольший вред приносит град в период цветения, а также созревания плодов, когда поврежденные растения не в состоянии восстановить свои органы.

Яровые культуры после градобития оправляются быстрее, нежели озимые. Для льна, гречихи, для огородных и плодовых культур град представляет большую опасность в течение всего вегетационного периода. На ветвях и стволах деревьев при сильном граде получают трудно заживаемые ссадины и раны, служащие причиной поражения их болезнями и вредителями. Удары градин наносят повреждения плодам, срывают их с ветвей.

Из изложенного видно, что роль осадков в процессе формирования урожая очень велика. Длительное отсутствие осадков в теплый период года ведет к сильному иссушению почвы и создает крайне неблагоприятные условия для накопления растительной массы. Поэтому вполне естественно, что вопрос об осадках долгое время был в центре внимания агрометеорологов.

Значение снежного покрова в сельском хозяйстве весьма разнообразно. В зависимости от климатических условий и характера залегания влияние снежного покрова может быть как положительным, так и отрицательным. Большое значение имеет снежный покров в районах с суровыми зимами, защищающий озимые посевы и многолетние травы от вымерзания.

Защитное действие снежного покрова объясняется его плохой теплопроводностью. Теплопроводность снега примерно в 10 раз меньше теплопроводности минеральной почвы. В течение зимнего сезона она не остается постоянной, а меняется в зависимости от температуры и плотности снега. По Абельсу, коэффициент теплопроводности снега пропорционален квадрату его плотности, достигает 5—7°. Дальнейшее увеличение высоты снежного покрова делает ход температуры почвы на глубине узла кущения более ровным и менее зависимым от колебаний температуры воздуха. слабо защищает озимые от вымерзания.

С увеличением плотности снежного покрова увеличивается его теплопроводность. Так, при плотности снега 0,20 коэффициент теплопроводности будет равен 0,0003 кал/см сек град, при плотности 0,30 он возрастает до 0,0006 кал/см сек град. Наибольшее защитное действие для озимых культур оказывает рыхлый, свежевывавший снег, теплопроводность которого наименьшая. Наоборот, уплотненный снег. Для сельского хозяйства особый интерес представляет вопрос о влиянии снежного покрова на температуру почвы на глубине узла кущения озимых культур (3—5 см), так как снижение температуры почвы на этой глубине до определенного предела вызывает повреждение узла кущения и нередко ведет к полной гибели растений.

При наличии снежного покрова толщиной от 1 до 5 см температура почвы на глубине узла кущения оказывается выше температуры воздуха на 1—3°. При снежном покрове толщиной 6—10 см разность между температурой почвы на глубине узла кущения и температурой воздуха увеличивается: при температуре воздуха —15, —25° она составляет 3—5°, а при температуре воздуха —25, —35° При снежном покрове в 20 см и температуре воздуха до —25, —30° температура почвы на глубине узла кущения остается на уровне —10, —15°.

Снежный покров толщиной до 40 см является столь хорошим теплоизолятором, что температура почвы на глубине узла кущения при любых условиях погоды редко бывает ниже —6, —10°, а при снежном покрове более 75 см амплитуда колебаний температуры почвы на глубине узла кущения почти полностью затухает.

Следует, однако, помнить, что величина разности между температурой почвы и температурой воздуха зависит не только от абсолютного значения температуры воздуха и высоты снежного покрова в данный фиксируемый момент, но и от всего комплекса условий погоды предшествующего периода, а также от целого ряда других факторов (плотность снега, физические свойства почвы и пр.).

А. Ф. Дюбюк и А. С. Монин вывели сложные теоретические формулы зависимости изменения температуры почвы на глубине узла кущения от всего комплекса условий погоды. А. С. Мон-иным и В. К. Баевым составлены соответствующие таблицы для использования их в практической работе агрометеорологов.

Более упрощенный подход к выявлению зависимости температуры почвы на глубине узла кущения от температуры воздуха привел ряд местных работников агрометеорологической службы к установлению эмпирических формул, применимых только к тем районам, на материале которых они выведены.

Влияние снежного покрова сказывается не только на температуре почвы на глубине узла кущения, но и на температуре более глубоких горизонтов почвы.

Помимо защитного действия при перезимовке культур, снежный покров играет положительную роль как аккумулятор (накопитель) зимних осадков, которые при весеннем снеготаянии увеличивают запасы влаги в почве. Возможность накопления в снеге дополнительных резервов влаги позволяет путем снегозадержания и мероприятий по уменьшению стока усилить весеннюю влагозарядку почвы, а следовательно и улучшить влагообеспеченность культур.

В связи с этим большое значение приобретает вопрос об учете «изменения запасов влаги, содержащихся в снеге. 1 мм измеренных дождемером осадков, выпавших в виде снега, соответствует увеличению снежного покрова на 1 см. С изменением высоты и плотности снежного покрова в течение зимы изменяются и запасы воды в снеге; в каждый конкретный момент времени они могут быть рассчитаны по формуле

$$P = H \cdot d \cdot 10 \text{ мм,}$$

где P — запасы воды в снеге в миллиметрах; d — плотность снега, H — высота снежного покрова в сантиметрах. Например, при высоте снега 36 см и плотности снега 0,23 запасы влаги в снеге составляют

$$P = 36 \cdot 0,23 \cdot 10 = 82,8 \text{ мм.}$$

При таком определении водных запасов в снеге необходимо помнить, что высота снежного покрова весьма сильно варьирует не только во времени, но и в пространстве; поэтому необходимо прибегать к большой повторности определений (т. е. ставить наблюдения по большому числу точек). Чем сложнее рельеф местности, тем больше наземных препятствий и тем неравномернее залегание снежного покрова.

Плотность снега d представляет собой отношение всего объема воды, полученной от снега, ко взятому объему снега. Плотность свежеснегавшего снега зависит от температуры воздуха при снегопаде. По В. Н. Оболенскому, чем выше температура, тем плотнее снег: так, при температуре -10° плотность выпадающего снега колеблется около 0,10, а при температуре немного выше 0° — около 0,20.

В течение зимы снежный покров становится более плотным.

Весной при таянии плотность снега сильно возрастает. В районах с незначительным снежным покровом искусственное увеличение его мощности путем снегозадержания проводится как в целях утепления озимых культур и многолетних трав, так и в целях увеличения запасов воды в снеге.

Значение снежного покрова в сельском хозяйстве не всегда бывает положительным.

В районах с большой мощностью снежного покрова и с большой продолжительностью его залегания нередко наблюдаются явления, ухудшающие условия сельскохозяйственного производства: озимые посевы и многолетние травы снижают зимостойкость, подвергаются грибным заболеваниям и повреждаются от выпревания; весной начало полевых работ затягивается, в пониженных местах рельефа образуется скопление воды.

Высокий снежный покров наносит вред отгонному животноводству, так как, покрывая травостой пастбищ, делает последний недоступным для животных. В то же время отсутствие снежного покрова в пустынных и полупустынных районах отгонного животноводства является большим бичом для животных, так как снег нередко является основным или даже единственным источником водоснабжения животных.