

Лекция 6.

Температурный режим воздуха и его показатели. Потребность растений в тепле.

Цель лекции: Ознакомиться с термическим режимом воздуха и потребностью растений в тепле.

При оценке температурного режима большой территории или отдельного места для целей сельского хозяйства, медицины, промышленности, транспорта, строительства применяют характеристики, дающие наиболее полное представление об общем количестве тепла за год или за отдельные периоды (вегетационный период, сезон, месяц и т. д.), а также о годовом и суточном ходе температуры воздуха. Основные из этих характеристик следующие. Средние суточные, средние месячные и средние годовые температуры. Средняя суточная температура есть среднее арифметическое из температур, измеренных во все сроки наблюдений. В настоящее время на метеорологических станциях СССР температуру воздуха измеряют 8 раз в сутки. Суммируя результаты этих измерений и деля сумму на 8, получают среднюю суточную температуру воздуха. Средняя месячная температура есть среднее арифметическое из средних суточных температур за все сутки месяца. Средняя годовая температура — это среднее арифметическое из средних суточных (или средних месячных) температур за весь год. Средняя годовая температура воздуха дает лишь грубое представление об общем количестве тепла, она не характеризует годовой ход температуры. Так, например, средняя годовая температура на юге Ирландии (Валенсия) и в степях Калмыцкой АССР одинакова и равна 10°C . Но в Ирландии средняя температура января $7,1^{\circ}\text{C}$ и всю зиму здесь зеленеют луга, а в степях Калмыкии средняя температура января $-6,0^{\circ}\text{C}$ и минимальная температура в 50% всех лет ниже -27°C . Летом в Ирландии прохладно — средняя температура июля 15°C , а в Калмыцкой АССР жарко, средняя температура июля 24°C . Максимальная температура воздуха здесь в отдельные дни превышает 40°C . Эти данные обнаруживают разницу между морским климатом (Ирландия) и континентальным (Калмыцкая АССР). По мере удаления от моря в глубь континента возрастает экстремальность в ходе температуры воздуха.

Поэтому для характеристики годового хода температуры в данном месте используют данные о средней температуре самого холодного и самого теплого месяцев. Средние месячные и средние декадные температуры используют для описания температурных условий отдельных периодов. Однако все осредненные характеристики не дают полного представления о суточном и годовом ходе температуры, т. е. как раз об условиях, особенно важных для сельскохозяйственного производства. Максимальные и минимальные температуры, амплитуда. Эти характеристики существенно дополняют сведения о средних температурах. Например, зная минимальную температуру в отдельные месяцы, можно судить об условиях перезимовки озимых культур и плодово-ягодных насаждений, о сроках окончания заморозков весной и начала их осенью. Данные о максимальной температуре зимой показывают частоту оттепелей и их интенсивность, а летом число жарких дней, когда растения и животные угнетены жарой, возможно повреждение зерна в период налива и т. п. Амплитуда суточного и годового хода температуры характеризует степень континентальности климата. Например, в морском климате Валенсии (Ирландия) амплитуда годового хода температуры составляет всего $7,9^{\circ}\text{C}$, а в глубине континента, например в Нерчинске, достигает $53,0^{\circ}\text{C}$. Амплитуда суточного хода температуры в

континентальном климате достигает 15—20° С; это важный показатель термического режима сельскохозяйственных полей. Суммы температур. В агрометеорологии суммы температур получили широкое применение как показатель, условно характеризующий количество тепла в данной местности за определенный период. Суммы температур, как показатель суммарной потребности растений в тепле были введены еще Реомюром (1734 г.). В СССР для сельскохозяйственной оценки термических ресурсов климата Г. Т. Селяниновым впервые были использованы суммы активных температур. Они служат показателем обеспеченности теплом периода активной вегетации сельскохозяйственных культур в умеренном поясе. Суммы активных температур складываются из средних суточных температур выше 10° С. М. И. Будыко установил, что имеется тесная связь между годовой суммой активных температур и годовой суммой радиационного баланса. Изучение распределения сумм активных температур по земному шару позволило уточнить термические ресурсы различных климатических зон для целей сельского хозяйства. Для выражения потребности растений в тепле применяются также суммы эффективных температур. Это суммы средних суточных температур, отсчитанных от биологического минимума, при котором развиваются растения данной культуры (сорта, гибрида). Например, при подсчете сумм эффективных температур выше 10° С (2^{\wedge} Ю°С) от средней суточной температуры за каждый день вычитается 10° С, а остатки суммируются. Биологические минимумы температуры развития для различных растений неодинаковы. Так, для яровой пшеницы принята температура 5° С, для кукурузы 10° С, для хлопчатника 13° С (для южных сортов хлопчатника 15°С). В настоящее время суммы эффективных температур установлены для отдельных периодов вегетации многих сортов и гибридов основных сельскохозяйственных культур. Они характеризуют суммарную потребность в тепле различных сортов и гибридов, отличающихся по скоро-спелости. Исследованиями Ю. И. Чиркова (1959 г.) установлена некоторая изменчивость сумм эффективных температур межфазных периодов в зависимости от уровня температуры воздуха. Обнаружено, что при возрастании средних суточных температур до 18—20° С и дальнейшем их увеличении суммы эффективных температур также начинают возрастать. Это объясняется тем, что скорость развития растений возрастает пропорционально повышению температуры среды лишь в пределах от биологического минимума температуры до средней суточной температуры 18—20° С (для многих культур умеренного пояса), а при дальнейшем повышении температуры развитие растений уже не ускоряется, оно может даже замедлиться. Температуры, не ускоряющие развитие растений, были названы балластными. Если эффективные температуры суммируются при средней суточной температуре воздуха выше 20° С, то суммы эффективных температур возрастают за счет балластных температур. Поэтому при расчете сумм эффективных температур, характеризующих потребность растений в тепле, необходимо вводить поправку на балластные температуры, т. е. учитывать наряду с нижним пределом эффективной температуры развития растений также и ее верхний предел. Суммы активных и эффективных температур имеют экологическое значение, выражая связь растения со средой обитания. В табл. 22 приведен пример расчета сумм активных и эффективных температур воздуха. Перечисленные характеристики температурного режима используются для оценки термических условий территории, для чего составляют карты распределения средней годовой температуры, температуры самого теплого и самого холодного месяцев, максимальной и минимальной температуры, сумм температур и др. На картах проводят изотермы — линии, соединяющие пункты с одинаковой температурой или суммой

температур. Карты сумм активных и эффективных температур используют для обоснования размещения посевов (посадок) различных по требованиям к теплу культурных растений.

Для уточнения термических условий, необходимых растениям, используются также суммы дневных и суммы ночных температур. Средняя суточная температура и ее суммы нивелируют термические различия в суточном ходе температуры воздуха. Исследования, проведенные З. А. Мищенко, показали необходимость раздельного учета средних дневных и средних ночных температур воздуха и их сумм для более точной оценки влияния температурного режима воздуха на растения. Среднюю дневную и среднюю ночную температуры воздуха можно рассчитать по данным изменений температуры воздуха за каждый час (по записи хода температуры на лентах термографа). Для средней дневной температуры это среднее арифметическое из почасовых значений температуры за число часов от восхода до захода Солнца. Средняя температура ночи рассчитывается таким же образом за число часов от захода до восхода Солнца. Суммы средних дневных и средних ночных температур рассчитывают обычно за период, когда средние температуры дня и ночи превышают 10°C (аналогично подсчету сумм активных температур). В средних дневных и средних ночных температурах воздуха и в их суммах косвенно учитывается географическая изменчивость длины дня и ночи, а также изменение континентальности климата и разница в температурном режиме различных форм рельефа. Поэтому при одной и той же средней суточной температуре воздуха могут наблюдаться различные сочетания средних дневных и средних ночных температур.

В более континентальных восточных районах суммы температур дня больше средних суточных сумм, а суммы температур ночи меньше средних суточных по сравнению со станциями, расположенными на западе. Особенно резко это различие между станциями Чардара (полупустыня) и Ленкорань (субтропики на побережье Каспийского моря). Разности между суммами температур дня и ночи возрастают с северо-запада ($500\text{--}800^{\circ}\text{C}$) на юго-восток ($2000\text{--}3000^{\circ}\text{C}$). Увеличение сумм дневных температур объясняет более быстрое созревание сельскохозяйственных растений в юго-восточных и восточных районах, увеличение процента содержания белка в зерне яровой пшеницы и т. п. Исследования в этом направлении продолжаются.