Лабораторная работа

**«Измерение температуры в разных зонах класса. Изучение транспирации листьев растения».**

Теоретическая часть

Микроклиматические условия считаются благоприятными для человека при относи- тельной влажности воздуха 30—70 %. Растительность, обладая большой испаряющей способностью, оказывает заметное влияние на влажность и температуру воздуха, вызывая положительные тепло ощущения человека. Повышение относительной влажности воздуха почти всегда (за исключением дней с очень высокими температурами) воспринимается человеком как некоторое снижение температуры. Так, повышение влажности на 15 % как бы понижает температуру воздуха на 3,5 °С.

Повышенная влажность воздуха внутри зелёных насаждений по сравнению с открытыми территориями отличается равномерностью, не имеет резких колебаний, что вызвано тем, что испаряющая поверхность зеленых насаждений (деревьев, кустарников, трав) в 20 раз и более превышает занятую этими растениями площадь. Зеленые насаждения как бы регулируют влажность: в период сухости растения усиливают испарение, при высокой влажности водяные пары конденсируются на листьях — более прохладных поверхностях.

Следует отметить, что относительная влажность в городе, как правило, ниже, чем в естественных природных условиях, что является следствием радикальных изменений свойств подстилающей поверхности (крыши, мостовые способствуют быстрому удалению с территории города осадков).

Приемы размещения зелёных насаждений и их сочетания с открытыми пространства- ми в значительной степени определяют относительную влажность воздуха. Наилучшие результаты в создании комфортной обстановки достигаются при чередовании деревьев и кустарников, располагаемых компактными массивами, с полянами, имеющими плотный травяной покров. В этом случае существующий перепад радиационных температур между открытыми участками и затененными территориями достигает 30 °С, а влажность 20 %, что способствует перемещению воздуха.

Влажность воздуха около растения больше, чем вдали от него, так как растения испаряют воду. Поэтому влажность воздуха в лесу всегда выше, чем в городе.

Температура около растения ниже, чем вдали от него.

В физиологическом процессе испарения воды растением, получившем название

«транспирация», участвуют листья или хвоя. В их кожице имеются своеобразные щелевидные отверстия — устьица, способные открываться и закрываться и тем самым регулировать потерю воды. Когда транспирация достигает величины, превышающей поступление воды из почвы, наступает увядание. Длительная нехватка воды приводит к гибели растений. Это происходит из-за того, что растения не могут надолго закрыть устьица, так как через них поступает углекислый газ, а его отсутствие приводит к углеродному голоданию, что сказывается на питании растения, фотосинтезе.

В жаркое время дня листья могут выглядеть поникшими, а на утро они вновь упругие и свежие вследствие действия осмотического давления, или тургора. Днём, когда химические процессы в растении протекают наиболее активно, это давление постепенно снижается, а за ночь, по мере того как корневая система пополняет запасы воды, оно повышается. Тургор зависит от погодных условий. В прохладные и пасмурные дни он вообще не падает и все устьица листьев остаются открытыми.

Дерево всасывает воду из почвы громадной корневой системой и прежде всего молодыми корневыми окончаниями и многочисленными корневыми волосками. У яблони 2—3 лет уже имеется 45 тыс. корней. С приходом холодов растения сокращают всасывание воды из почвы, а листья продолжают ее испарение, что приводит к несоответствию между количеством получаемой и расходуемой воды. Деревья и кустарники избавляются от основных органов испарения влаги — они сбрасывают листву. Исследования показывают, что всасывание деревом воды во многом зависит от содержания в почве кислорода. При уплотнении почвы резко сокращается приток воды, и она уже не поступает в наиболее отдаленные и высокие точки растения — деревья начинают «суховершинить».

Скорость передвижения воды в дереве зависит от проводимости древесины и мощности двигателей водного тока: так, в одном из опытов, поставленных в Подмосковье, у 5—10-летних деревьев (в зависимости от погодных условий) она составляла для дуба 60—400 см/ч, для тополя 20—400, берёзы 80—240, ели 5—50 см/ч.

Сила, движущая воду вверх по стволу лиственного дерева, должна быть не менее 4 атм. на каждые 10 м высоты подъема. Корневое давление способно поднимать воду по стволу дерева на высоту 4—5 м. С распусканием листьев основным двигателем, поднимающим воду по сосудам деревьев, становится сосущая сила кроны, возникающая за счет потери воды листьями (или хвоей) в процессе транспирации.

Один гектар насаждений в течение вегетационного сезона испаряет до 3000 т влаги, за этот же период 1 м2 газона испаряет 500—700 л воды. Ежедневно взрослая липа испаряет 0,2 т влаги, хорошо развитый бук — до 0,6 т влаги, а 1 га столетних дубов — около 26 т. Ежегодно зелёные насаждения испаряют 20—30 % атмосферных осадков, выпавших на занятую ими территорию. Сравнивая влияние растений и воды на повышение влажности воздуха, можно с уверенностью сказать, что 1 га полноценных растений значительно лучше (почти в 10 раз) увлажняет, освежает воздух по сравнению с водоемом такой же площади.

В зависимости от размеров и структуры массивов зеленых насаждений влияние растительности на влажность воздуха распространяется на прилегающие инсолируемые открытые пространства и проявляется на расстоянии, в 15—20 раз превышающем высоту растений. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что на территории, от- стоящей от зеленого массива на 500 м, из-за влияния растений относительная влажность может при определенных условиях повышаться на 30 %. Влажность воздуха увеличивают даже неширокие 10-метровые полосы древесно-кустарниковой растительности, которые на расстоянии 500 м поднимают влажность на 5— 8 % по сравнению с открытой площадью.

Если принять относительную влажность на улице до 100 %, то среди озелененной застройки она составит 116 %, а в крупном парке может доходить до 200 % и более.

Испаряя влагу, поверхность листьев и кустарников нагревается. Известно, что для испарения 1 л воды требуется до 600 ккал тепла. Несложный расчет показывает, что 1 га дубовой рощи поглощает в сутки 15 600 ккал. Именно этот процесс способствует понижению температуры в нижних слоях кроны и приземном слое на 3—5 °С (по сравнению с температурой окружающего воздуха). В приземном слое плотных зелёных насаждений отмечается наиболее высокая относительная влажность воздуха.

Относительная среднемесячная влажность воздуха среди зеленых насаждений парка выше на 4—9 %, в сквере — на 3—5 % по сравнению с территориями многоэтажной застройки. Даже небольшие участки внутри-квартальной зелени заметно способствуют повышению относительной влажности воздуха.

Умело применяя влаголюбивые растения и используя их качества, на территории с повышенной относительной влажностью (выше 70 %) последнюю значительно можно снизить.

Практическая часть

**Цель работы:** Определить температуру воздуха в классе и около растения.

А так же пронаблюдать за транспирацией листьев.

Оборудование: Компьютер с программным обеспечением; датчики температуры;

***Установка параметров измерений:***

* частота замеров – каждую минуту;
* количество замеров **–** 900.

Замеры температуры производить не менее 15 минут.

##### Порядок проведения эксперимента:

1. Подготовить лабораторное оборудование для проведения опыта.
2. На 4 листа растения герань одеть целлофановой пакет, поместить туда датчик температуры, чтобы он не касался стенок пакета.
3. Начать регистрацию данных температуры в классе и около растения в течение 15 минут.
4. Следить за изменением температуры на экране.
5. Собрать конструкцию для транспирации листьев.
6. Данные замеров занести в таблицу.
7. Сохранить данные опыта.

##### Обработка и анализ результатов:

Сравнительное исследование температуры в классе и около растения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Время (с) | Температура в классе (°С) | Температура около растения (°С) |
| 0 |  |  |
| 300 |  |  |
| 600 |  |  |
| 900 |  |  |

##### 

##### Выводы:

* 1. Сформулируйте выводы по вопросам.
  2. Почему в классе температура воздуха повышается, а около растения понижается?
  3. Какую роль играют зелёные насаждения в городе и в селе?
  4. В чём заключается значение испарения в жизни растений?

