Экологические факторы, влияющие на интенсивность дыхания

Дыхание, подобно другим процессам жизнедеятельности, зависит от факторов среды: температуры, влажности, содержания кислорода, степени освещенности и др.

Для протекания процессов дыхания требуются определенные температурные условия, причем они разные у каждого вида растений и его органов. У большинства растений для дыхания наиболее благоприятна температура 25 - 30°С. У некоторых видов растений дыхание происходит и при отрицательных температурах, хотя этот процесс протекает очень слабо. Например, почки лиственных и иглы хвойных деревьев дышат и при температуре - 20 - 25°С. У арктических растений даже при низких температурах интенсивность дыхания высокая.

Интенсивность дыхания растений зависит от**содержания воды в клетках.**Чем меньше воды в клетках, тем слабее идет в них дыхание. С увеличением влажности дыхание семян возрастает в сотни и тысячи раз. Это отрицательно сказывается на хранении семян, так как они сильно разогреваются и погибают. Повышение интенсивности дыхания имеет огромное биологические значение для прорастания семян, поскольку усиление дыхания сопровождается освобождением большого количества энергии, необходимой для роста и развития зародыша.

На дыхание растений влияет **содержание кислорода в окружающей среде.**Угнетение дыхания начинается при уменьшении содержания кислорода до 5%. Недостаток кислорода испытывают подземные органы (корни и корневища) растений, обитающих на заболоченных и глинистых почвах. В растениеводстве применяются различные агротехнические приемы для улучшения дыхания корней. Так, проводят комплексную обработку посевов машинами, чтобы сократить число обработок и уменьшить уплотненность почвы. Специальными культиваторами почву рыхлят и таким путем улучшают доступ воздуха к корням, при этом срезают сорняки, подкармливают культурные растения. Сильно увлажненные земли осушают, создают дренаж.

На дыхание растений влияет и **свет**, хотя дышат они днем и ночью, на свету и в темноте. Свет вызывает повышение температуры растения, отчего дыхание его усиливается. У светолюбивых растений, дыхание более интенсивное, чем у теневыносливых. Изменения в окружающей среде, связанные с деятельностью человека, также воздействуют на дыхание растений. Отрицательно влияют на дыхание вредные примеси, пыль, выделяемые промышленными предприятиями. Наиболее интенсивно дышат молодые органы и ткани растений, находящиеся в состоянии активного роста. Цветение и плодоношение сопровождаются усилением дыхания развивающихся цветков и плодов, что связано с образованием новых органов и тканей, обладающих высоким уровнем обмена веществ.

**Содержание углекислого газа**. При довольно высоких концентрациях С02, значительно превышающих те, которые обычно окружают растительный организм (выше 40%), процесс дыхания тормозится. Торможение вызывается несколькими причинами:

1) высокая концентрация С02 может оказывать общее анестезирующее влияние на растительный организм;

2) С02 тормозит активность ряда дыхательных ферментов;

3) повышение содержания С02 вызывает закрытие устьиц, что затрудняет доступ кислорода и косвенно тормозит процесс дыхания.

**Содержание воды**. Небольшой водный дефицит растущих тканей увеличивает интенсивность дыхания. Это связано с тем, что водный дефицит и даже подвядание листьев усиливают процессы распада сложных углеводов (крахмала) на более простые (сахара). Увеличение содержания Сахаров (основного субстрата дыхания) усиливает сам процесс. Вместе с тем при водном дефиците нарушается сопряжение окисления и фосфорилирования. Дыхание в этих условиях представляет в основном бесполезную трату сухого вещества. При длительном завядании растение расходует сахара, и интенсивность дыхания падает. Иная закономерность характерна для органов, находящихся в состоянии покоя. Увеличение содержания воды в семенах с 12 до 18% уже увеличивает интенсивность дыхания в 4 раза. Дальнейшее повышение содержания воды до 33% приводит к увеличению интенсивности дыхания примерно в 100 раз. При перемещении растения или ткани из воды в раствор солей дыхание усиливается - это так называемое солевое дыхание.

**Свет.**Вопрос о влиянии света на интенсивность дыхания изучался многими физиологами. Решение этого вопроса осложнено методическими трудностями, поскольку на свету трудно разграничить процессы фотосинтеза и дыхания, прямое и косвенное влияние света. В свою очередь, влияние фотосинтеза на дыхание может быть различным и даже противоположным. Так, в процессе фотосинтеза образуются основные субстраты дыхания - углеводы. Вместе с тем промежуточные продукты, образовавшиеся при дыхании, могут вовлекаться в фотосинтетический цикл. Установлено, что свет стимулирует процесс фотодыхания. В настоящее время полагают, что влияние света на процесс дыхания многообразно. Под влиянием света, особенно коротковолновых сине-фиолетовых лучей, интенсивность обычного темнового дыхания возрастает Возможно также, что свет активирует дыхательные ферменты (оксидазы).

**Питательные соли.**Интенсивность дыхания сильно зависит от снабжения растения элементами минерального питания. Такие элементы, как фосфор, сера, железо, медь, марганец, принимают непосредственное участие в процессе дыхания, входя в промежуточные продукты (фосфор) или являясь составной частью дыхательных ферментов.

**Поранение.**Поранение органов и тканей растения усиливает интенсивность дыхания. Это связано с разрушением клеток, из-за чего повышается соприкосновение дыхательных субстратов и ферментов. Частично поранение может вызывать переход клеток в меристематическую фазу роста. Интенсивность дыхания делящихся клеток всегда выше по сравнению с клетками, закончившими рост.

Показатели интенсивности дыхания прямо противоположны показателям интенсивности фотосинтеза. Интенсивность дыхания можно определить:

· по количеству выделенного С02;

· по количеству поглощенного кислорода;

· по убыли сухой массы.

Все эти три показателя рассчитываются на единицу массы в единицу времени. Различные виды и экологические формы растений дышат с разной интенсивностью. Как уже упоминалось, светолюбивые растения характеризуются более высокой интенсивностью дыхания по сравнению с теневыносливыми. Растения северных широт по сравнению с растениями, произрастающими на юге, дышат более интенсивно, особенно при пониженной температуре.

**Интенсивность дыхания зависит от возраста.**Как правило, более молодые растущие органы и ткани дышат более интенсивно. Интенсивность дыхания проростков обычно резко возрастает в течение периода их наибольшего роста (первые 4-5 суток после начала прорастания), а затем начинает падать.

По-видимому, это связано с образованием закончивших рост тканей.

Определенным закономерным образом изменяется интенсивность дыхания листьев. После появления листа в первые дни его роста интенсивность дыхания возрастает, а затем резко падает, а в период пожелтения часто вновь немного повышается. Такое же явление наблюдается у плодов перед их созреванием (климактерический период). Перед отмиранием организма или органа обычно наступает кратковременное усиление процесса дыхания. Это связано, по-видимому, с какими-то необратимыми процессами дегенерации тканей, при которых сложные соединения распадаются на более простые, что увеличивает количество субстратов дыхания. В этот период дыхание не сопровождается фосфорилированием.

Изменение возраста всего растительного организма также сказывается на интенсивности дыхания. Наивысшей интенсивностью дыхания обладают растения перед началом цветения. Низкой интенсивностью дыхания отличаются органы растения, закончившие рост или находящиеся в состоянии покоя. Очень низкое дыхание характерно для сухих семян, завершивших рост плодов, тканей, в которых имеется большой процент мертвых клеток. Низкая интенсивность дыхания у покровных тканей. Высокой интенсивностью дыхания характеризуются цветки (особенно тычинки и пестики). Как уже упоминалось, различные органы и ткани растения сильно различаются по условиям снабжения их кислородом. В листе кислород свободно поступает практически к каждой клетке. Сочные плоды, корнеплоды, клубни вентилируются очень плохо; они слабо проницаемы для газов, не только для кислорода, но и для углекислого газа. Естественно, в этих органах процесс дыхания сдвигается в анаэробную сторону, дыхательный коэффициент возрастает. Возрастание дыхательного коэффициента и сдвиг процесса дыхания в анаэробную сторону наблюдаются в меристематических тканях. Таким образом, разные органы характеризуются не только различной интенсивностью, но и неодинаковым качеством дыхательного процесса.