

## РАБОТА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСТОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА, УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ ЛИСТЬЕВ

*Материалы и оборудование:* изучаемые растения, технические и аналитические весы, термостат, бюксы или металлические стаканчики, ножницы, бумага, линейки, сверла, миллиметровая бумага.

На долю органических соединений, создаваемых в ходе фотосинтеза, приходится около 85% общей биомассы растительного организма. Поэтому изменение сухой массы может довольно объективно отражать ассимиляционную деятельность растений. Именно этот показатель положен в основу метода определения № «нетто-ассимиляции» или чистой продуктивности фотосинтеза.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) представляет собой прирост сухой массы растений в граммах за определенное время (сутки), отнесенный к единицы листовой поверхности ( $\text{м}^2$ ). Её учитывают периодическим отбором проб растений, у которых определяют общую массу, массу отдельных органов и площадь листьев. Далее «нетто-ассимиляцию» рассчитывают по формуле:

$$\text{ЧПФ} = (B_1 - B_2) / (0,5(L_1 + L_2) \cdot n)$$

где  $B_1$  и  $B_2$  - сухая масса растений в начале и в конце учетного периода;

( $B_2 - B_1$  - прирост сухой массы за  $n$  дней);

$L_1$  и  $L_2$  площади листьев в начале и в конце периода,  $\text{м}^2$ ;

$0,5(L_1 + L_2)$  - средняя рабочая площадь листьев за время опыта;

$n$  - период между двумя наблюдениями, дней.

При изучении ЧПФ следует иметь в виду, что чем больше разрыв между пробами, тем менее точны результаты определения. Оптимальное время между пробами составляет 7-10 дней, в периоды интенсивного роста растений оно может быть сокращено до 5 дней.

Показатели чистой продуктивности фотосинтеза в природных условиях обычно колеблются от 0,1 до 20 г и более сухого вещества на  $1 \text{ м}^2$  площади листьев в сутки: у злаков в фазе интенсивного роста 40-50, у основных сельскохозяйственных культур при благоприятных условиях -- 4-10 г/( $\text{м}^2 \cdot \text{сут}$ )

### ХОД РАБОТЫ

Берут пробы растений. Для уменьшения разброса результатов в пробу включают наиболее типичные и однородные для данной популяции и фазы развития экземпляры. У злаков, например, берут не менее 50 параллельных проб, каждая из которых состоит из 10-20 растений. В пробу включают все опавшие и засохшие листья и побеги. Отобранные растения помечают этикетками, заворачивают в бумагу и переносят для анализа в лабораторию, где быстро разделяют на отдельные органы и каждую часть взвешивают. Пожелтевшие или отмершие листья учитываются отдельно.

Дальнейшая обработка материала заключается в отборе проб для определения сухого вещества в отдельных органах растений и измерении площади листьев.

Для нахождения содержания сухого вещества из растительной массы каждой части (%) берут две-три порции материала, помещают в бюксы (или металлические стаканчики), взвешивают и высушивают в термостате при  $105^\circ\text{C}$  до постоянной массы. Затем рассчитывают содержание сухого вещества и устанавливают массу абсолютно сухих частей, а в итоге общую массу растений, взятых для исследования.

Площадь листьев определяют по одному из методов, описанных ниже. Определение выполняют быстро и только на зеленых листьях.

Через 7-10 дней таким же образом вновь отбирают растения и описанные определения повторяют, вычисляют ЧПФ по формуле. Результаты наблюдений записывают в таблицу по приведенной форме.

### Определение чистой продуктивности фотосинтеза

Дата наблюдения	Повторность	Число растений в пробе	Сырая масса, г				Сухая масса, г				Площадь листьев, см <sup>2</sup>	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> ·сут
			листьев	стеблей	соцветий	общая	листьев	стеблей	соцветий	общая		

Для определения площади листовой поверхности разработано множество методов и приемов. Рассмотрим некоторые из них.

Метод отпечатков: Для определения поверхности листа взвесить на четырехточечных весах квадрат миллиметровой бумаги известной площади (например, 100 см<sup>2</sup>) наложить на этот квадрат исследуемый лист, тщательно обвести карандашом листовую пластинку, вырезать и взвесить полученную бумажную фигуру. Площадь листа вычислить по пропорции:

$$a/b = c/s,$$

где а - масса квадрата;

б - масса бумажной фигуры;

с - площадь квадрата;

s - площадь листа

Метод высечек: Отбирают среднюю пробу растений, быстро срезают листья и определяют их массу. Затем из каждого листа выбивают пробочным сверлом определенного диаметра несколько высечек, объединяют их вместе и взвешивают. Диаметр сверла выбирают в зависимости от размеров листовой пластинки и её поверхностной плотности. Площадь листа рассчитывают по формуле:

$$S=aC/b,$$

где, а - общая масса сырых листьев, г;

б - общая масса сырых высечек;

С - общая площадь высечек, см.