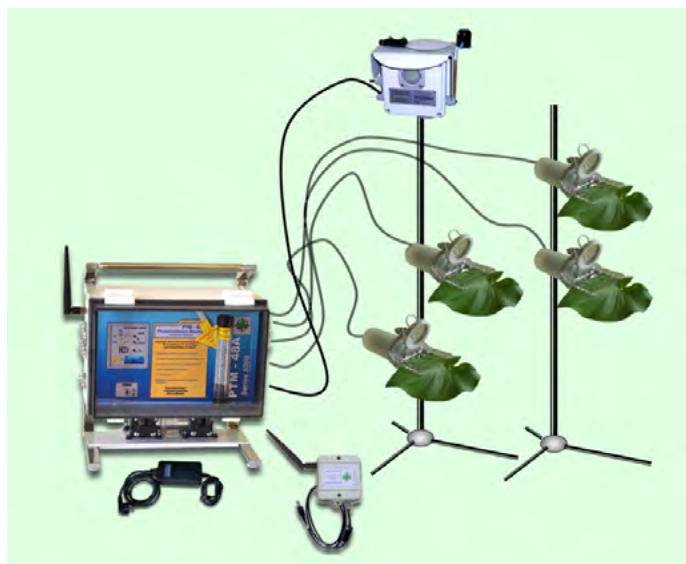


STEP Systems GmbH
Soil Testing Equipment - Professional Systems



**ФИТОМОНИТОРИНГ:
технология управления
урожаем**

Монитор фотосинтеза



Это только измерение фотосинтеза?

Наряду с фотосинтезом монитор одновременно контролирует многие другие важные параметры:

- нетто фотосинтез, брутто фотосинтез, фотодыхание, темновое дыхание;
- листовая транспирация;
- устьичная проводимость;
- фотосинтетическая активная радиация;
- температура воздуха;
- влажность воздуха;
- концентрация CO_2 в воздухе;
- атмосферное давление;
- влажность листа;
- температура листа.

Кроме того, к монитору можно подключить одновременно до восьми (из десятков) дополнительных датчиков, таких как:

- сокодвижение;
- диаметр стебля;
- размер плодов;
- влажность почвы;
- температура почвы;
- электропроводность почвы;
- ауксанометр;
- пиранометр;
- ФАР;
- и т.д.

Таким образом, монитор фотосинтеза представляет собой современную систему для долговременной автоматической регистрации многих физиологических характеристик растений без их повреждения.

Как он работает?

Монитор фотосинтеза подключается к четырем автоматическим самозажимным листовым камерам. Камеры обычно открыты; они закрываются на листе только на 30 секунд одна за другой для считывания данных обмена CO_2 и H_2O . Короткое время измерения обеспечивает минимальное нарушение естественного состояния листа. Частота измерений для полностью автоматической непрерывной работы может быть отрегулирована в диапазоне от 5 до 120 минут. Во время каждого измерения все данные всех других датчиков также хранятся в памяти монитора фотосинтеза.

Для чего измерять фотосинтез?

Фотосинтез - это не просто химическая реакция, превращающая свет, воду и CO_2 в органическое вещество. Будучи также показателем здоровья, роста и производительности растений, фотосинтез является ключом к растениеводству и оптимальному использованию ресурсов. Постоянный мониторинг фотосинтеза позволяет оптимизировать практически любые регулируемые параметры выращивания растений, наиболее распространенными из которых являются:

- в **открытом грунте**: орошение и внесение удобрений;
- в **закрытом грунте**: интенсивность освещения, концентрация CO_2 , температура воздуха и многие другие.

Почему монитор фотосинтеза?

По сравнению с другими системами на рынке, монитор фотосинтеза не просто делает одно (два или более) измерений на растении, а обеспечивает непрерывный мониторинг фотосинтеза растения в режиме 24/7 в течении недели, месяца или любого другого установленного промежутка времени, необходимого для корректировки и управления условиями выращивания.

Листовая камера



Датчик сокодвижения



Монитор фотосинтеза



Типичные задачи для защищенного и открытого грунтов:

- Транспирационный мониторинг для корректировки дневного и ночного графиков орошения;
- Одновременный мониторинг обмена CO_2 и H_2O для выявления устьичного ограничения фотосинтеза, связанного с водным стрессом;
- Влияние удобрения на производительность;
- Обнаружение недостаточного полива в ночное время из-за общей недооценки ночной транспирации в засушливых и полусушливых климатических зонах;
- Контроль роста плодов, если нужен стандартный размер при уборке урожая.

Как можно использовать собранные данные?

Данные загружаются на компьютер через беспроводной USB-адаптер для дальнейшего анализа. Затем данные в формате CSV можно проанализировать с помощью предоставленного средства графического просмотра данных или любого другого соответствующего ПО. Возможна также автоматическая интерпретация с помощью экспертной системы или, например, специализированных комментариев и рекомендаций специалистов-садоводов.

Какие практические задачи может решить монитор?

Типичные задачи для защищенного грунта:

- Оптимизация дополнительного освещения, основанного на дневной световой кривой фотосинтеза;
- Определение экономически обоснованных пороговых значений для включения ламп;
- Сравнение различных источников света и их размещения;
- Корректировка обогащения CO_2 ;
- Контроль температуры воздуха;
- Влияние питания;
- Влияние вентиляции;
- Эффект затенения;
- Сравнение производительности различных видов растений;
- Распределение продуктивности растений внутри теплицы;
- Влияние сбора урожая и погрузки на плоды.

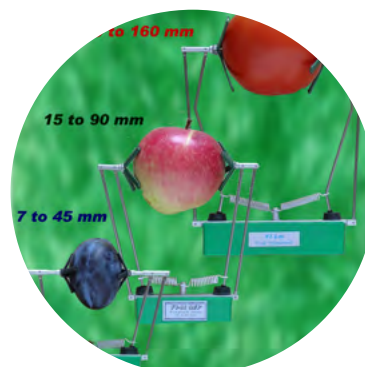
Технические характеристики базовой конфигурации:

| | |
|---|--|
| Количество листовых камер | 4 |
| Площадь окна листовой камеры | 20 cm^2 |
| Стандартная длина шланга | 4 м |
| Стандартный расход воздуха в канале листовой камеры | от 0,8 до 1,0 л/мин |
| Диапазон измеряемой концентрации CO_2 | от 0 до 1 000 ppm |
| Номинальный диапазон измеряемого обмена CO_2 | от -70 до 70 $\text{mmolCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{c}^{-1}$ |
| Диапазон измерения транспирации | от 0 до 150 $\text{mgH}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{c}^{-1}$ |
| Метеомодуль обеспечивает измерение ФАР, температуры, отн. влажности воздуха и капельной влаги. Имеется цифровой вход для подключения датчика влагосодержания, температуры и электропроводности почвы. | |
| Количество аналоговых входов для опциональных датчиков | 8 |
| Диапазон входных напряжений для опциональных датчиков | Программируемый, от 0 -1В до 0 -10 В |
| Электропитание | 12 В постоянного тока, максимально 60 Вт |
| Интерфейсы | Встроенный радиомодем 2,4 ГГц с USB; Беспроводной адаптер для ПК |
| Программа управления и графическая программа | для Windows |
| Класс защиты | IP 55 |

Датчик изменений диаметра стебля



Датчики роста плодов





www.stepsystems.de

STEP Systems GmbH

**Почва - Вода - Воздух
Измерительные приборы**

Duisburger Str. 44
90451 Nuremberg, Germany
Тел.: +49 911 96 26 050
Факс: +49 911 96 26 059
e-mail: info@stepsystems.de
Web: www.stepsystems.de