

А. А. Гевондян

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЗООБМЕНА РАСТЕНИЙ

Методы определения фотосинтеза и дыхания растений в лабораторных и полевых условиях достаточно подробно описаны в литературе /3, 6/. Однако, несмотря на то, что эти методы разрабатываются уже почти два столетия, каждый раз новые задачи исследований требуют доработок и усовершенствований классических методов.

При определении газообмена растений в лабораторных условиях /2, 3, 8/, часто и в полевых исследованиях /7/, заслуженно принят метод с применением высокочувствительного инфракрасного газоанализатора. Отечественная промышленность выпускает в основном два вида, хорошо зарекомендовавших себя в экспериментах, инфракрасных газоанализаторов: модель ГИП-5 /1/ или ГИП-9 /2/ и ОА-5501 /5/.

В Институте агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР в условиях камер искусственного климата для определения интенсивности фотосинтеза и дыхания растений применяются инфракрасные газоанализаторы типа ГИП-9 в системе с рядом вспомогательных устройств по разработанной ранее схеме /2/. В газометрической схеме для определения газообмена растений важнейшими узлами являются инфракрасный газоанализатор ГИП-9 со шкалой 0-0,03% CO_2 , листовая ассимиляционная камера с регулируемым температурным режимом /4/ и система ультратермостатов для создания различных температурных режимов листа.

В отличие от упомянутой схемы /2/, в наших опытах низкие положительные температуры в рабочем объеме ультратермостата создавали с помощью холодильной установки ФАК-1, 1Е, с отводом змеевика в емкость ультратермостата.

В настоящем сообщении приводится описание ассимиляционных камер, применяемых нами при определении газообмена растений. Наряду с использованием известных листовых камер с регулируемым тепловым режимом /4/, в наших экспериментах получили применение ассимиляционные камеры различных размеров (в зависимости от габитуса растений) для определения интенсивности газообмена всего растения (рис. 1). В этой камере, изготовленной из тонкого органического стекла, воздух входит снизу через штуцер 8 в небольшой резервуар, откуда, через многочисленные отверстия, поступает в полость камеры и, обтекая растение, через верхний штуцер 9 подается на газоанализатор 4 для

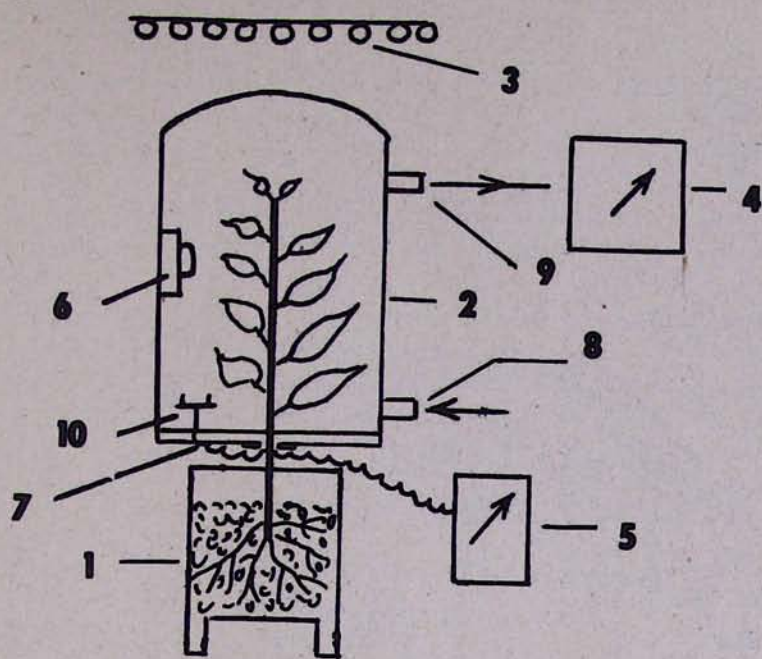


Рис. 1. Принципиальная схема по изучению газообмена растений с применением ассимиляционной камеры для целого растения. 1 - сосуд для выращивания растения, 2 - ассимиляционная камера, 3 - источник освещения, 4 - инфракрасный газоанализатор, 5 - электрический микротермометр, 6 - измеритель относительной влажности, 7 - полустворки дна камеры, 8 - штуцер подачи воздуха, 9 - штуцер выхода воздуха на газоанализатор, 10 - датчик температуры.

регистрации временного хода фотосинтеза или дыхания растения.

Контроль за температурой воздуха и листа в камере осуществляется с помощью датчиков 10 и откалиброванного гальванометра 5, относительная влажность воздуха контролируется с помощью малогабаритного гигрометра 6 типа МВК -1.

Техника помещения растений в камеру сводится к следующему. На растение в вегетационном сосуде 1, помещенное под источник света 3, сверху устанавливается ассимиляционная камера 2, на которую снизу укрепляются два полудиска 7 для герметизации камеры. Через уплотнительную мягкую резину полудисков проходит стебель растения.

Применяемая нами камера для всего растения, в отличие от известных листовых камер [4], не имеет водной "рубашки" для создания различных температурных режимов. Это продиктовано не техническими, конструктивными трудностями, а тем, что наши эксперименты проводятся в специальных фитокамерах, где необходимые пределы температуры воздуха создаются и поддерживаются с достаточной точностью ($\pm 1,5^\circ$)

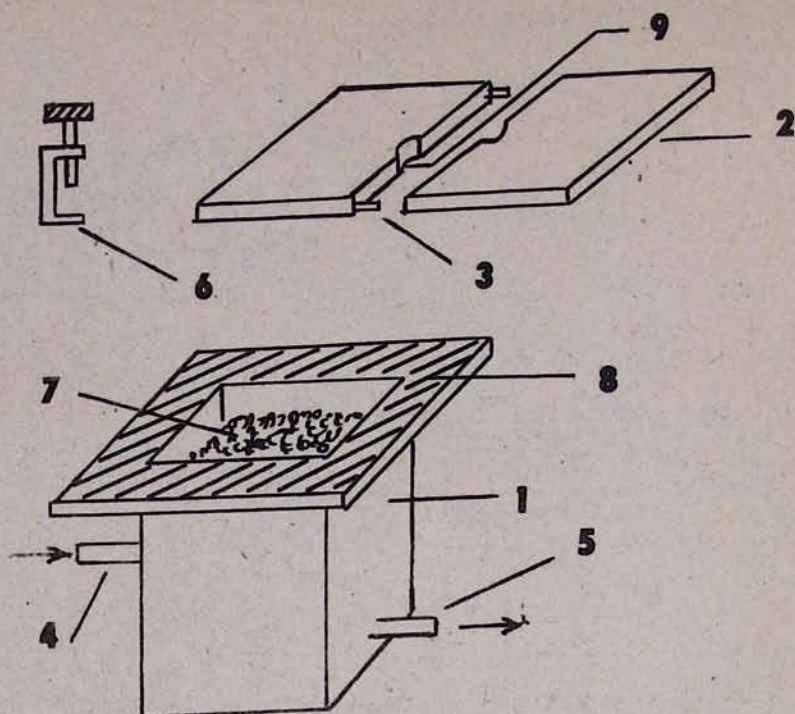


Рис. 2. Герметичный вегетационный сосуд для изучения кислородного режима корней.

1 - сосуд, 2 - разъемные крышки, 3 - приспособление для затяжки створок крышки, 4 - штуцер подачи воздуха, 5 - штуцер выхода воздуха и подачи питательного раствора, 6 - зажим, 7 - наполнитель, 8 - уплотнительная резина, 9 - прорезь для стебля растения.

с помощью кондиционеров типа КТ-2 (ГДР).

Специальные исследования предполагают изучение газообмена не только надземной части растений. Заслуживает внимания исследование газообмена и в корнеобитаемой сфере гидропонических растений. Для изучения кислородного режима корней нами применяется магнитный газоанализатор типа МГК-14 со шкалой 15-21% и специальный 5-литровый сосуд (рис.2), изготовленный из непрозрачного листового винипласта. Изоляция внутреннего объема вазона осуществляется с помощью двух разъемных створок 2 и зажимов 3 и 6. Штуцеры 4 и 5 используются как для подачи и слива питательного раствора так и последующего отбора проб воздуха из корнеобитаемой среды для определения динамики изменения кислородного режима.

Таким образом, одновременное применение ассимиляционной камеры для изучения временного хода газообмена надземной части и специального вегетационного сосуда в комплексе с магнитным анализатором для изучения кислородного режима корней растений значительно расширяет возможности эксперимента и делает его более полным.

ԲՈՒԾՍԵՐԻ ԳԱՋԱՓՈԽԱՆԱԿ ՈՒԹԵԱՆ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՅԻ
ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բերված է ամբողջ բույսի ֆոտոսինթեզի և շնչառության ժամանակավոր
ընթացքի որոշման համար ասիմիլացիոն խցիկների և հիդրոպոնիկական բույ-
սերի արմատների թթվածնային ռեժիմի որոշման համար հատուկ անոթների
միաժամանակյա կիրառման նկարագրությունը:

Բույսերի գազափոխանակության ժամանակ մեթոդական նման մոտեցումը
զգալի չափով բնդլայնում է էքսպերիմենտի հնարավորությունը:

A. A. Ghevondyan

CONCERNING THE METHODICS FOR THE DETERMINATION OF
THE GAS EXCHANGES OF PLANTS

Summary

Description has been given to the simultaneous application of the assimilation chambers for the determination of the temporal course of photosynthesis and respiration of the plant as a whole, and the special pots serving to determine the oxygen regime of the roots of hydroponic plants. Thanks to this method the possibility of experiments is being considerably widened in studying the gas exchange of the plants.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1 Беликов П. С., Моторина М. В., Куркова Е. Б. Опыт применения инфракрасного газоанализатора (ГИП-5) для определения интенсивности фотосинтеза. Изв. ТСХА, № 3, 1960, с. 30-39.

2 Беликов П. С., Карапетян С. А. Влияние температуры воздуха на временной ход фотосинтеза. Изв. ТСХА, № 4, 1966, с. 3-13.

3 Вознесенский В. Л., Заленский О. В., Семихатова О. А. Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. М.-Л., Наука, 1965, с. 305.

4 Карапетян С. А. Ассимиляционные камеры с регулируемым температурным режимом. Докл. ТСХА, вып. 109, ч. 1, 1965, с. 173 - 180.

5 Карпушкин Л. Т. Применение инфракрасного газоанализатора для изучения CO_2 газообмена растений. В кн.: "Биофизические методы в физиологии растений". М., Наука, 1971 с. 44 - 71.

6 Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Чмора С. Н., Власова М. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М., Изд.-во АН СССР, 1961, с. 136.

7 Обыденный П. Т. Автоматическая регистрация газообмена CO_2 растений в полевых условиях и перспективы ее применения. В кн.: "Световой режим фотосинтеза и продуктивность леса. М., Наука, 1967, с. 116-128.

8 Aufdemgarten H. Zur kenntnis der sogenannten induktion svorgänge bei der kohlen saure assimilation - Planta, Bd. 29, H. 4, 1939, s. 643 - 678.