

А. Ш. ГАЛСТЯН и Г. П. ЦЮПА

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЫХАНИЯ ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

В последнее время предложены упрощенные методы определения интенсивности дыхания почвы без применения специальной и громоздкой аппаратуры. Эти методы основаны на учете количественных изменений углекислоты в окружающей атмосфере почвы с помощью широкогорлых конических колб [1—3].

Как известно, „метод колб“ широко используется в физиологии растений для изучения интенсивности дыхания различных органов и частей растений [4]. Но следует отметить, что упомянутый метод имеет существенный недостаток. Отрицательной стороной этого метода является то обстоятельство, что дыхание почвы и растительной ткани происходит в замкнутом пространстве. Внутри колбы вследствие уменьшения парциального давления кислорода нарушается газообмен. При уменьшении количества кислорода подавляется аэробное дыхание и создаются совершенно иные условия для выделения углекислоты из дышащего объекта. Этот недостаток можно устранить соединением системы, где происходит дыхание, с наружным воздухом с помощью хлоркальциевой трубки. Кроме того, существующие методы невозможно использовать для определения дыхания плодов и листьев в полевых условиях, непосредственно в различных органах растения на корню. В связи с этим мы разработали простой метод, обеспечивающий получение достоверных результатов, что имеет значение для практики исследований.

Для определения дыхания почвы и растительных объектов нами предлагается следующий простой прибор (рис. 1), представляющий собой стеклянный цилиндрический сосуд ($d=10$ см) емкостью 1,0—1,5 л с притертой крышкой. Шлиф необходимо смазывать вакуумной мазью или вазелином. На внутренней стороне крышки находится крючок, к которому подвешивается сетчатая корзиночка или марлевый мешочек с дышащим материалом. В крышке имеются два отверстия: одно для хлоркальциевой трубки, другое для наливания раствора барита. Последнее на время экспозиции закрывается каучуковой пробкой. В случае, если дыхание определяется на корню растения, крышка с краю должна иметь небольшой вырез для пропуска черешка листа или плода. В хлоркальциевую трубку кладется слой стек-

В работе принимала участие дипломица Ереванского госунта Л. Искандарян.

лянной ваты, затем трубка заполняется поглотителем углекислоты—натронной известью, которая снова покрывается слоем стеклянной ваты, и закрывается пробкой со стеклянной трубочкой. Поглотитель углекислоты в трубке необходимо периодически возобновлять.

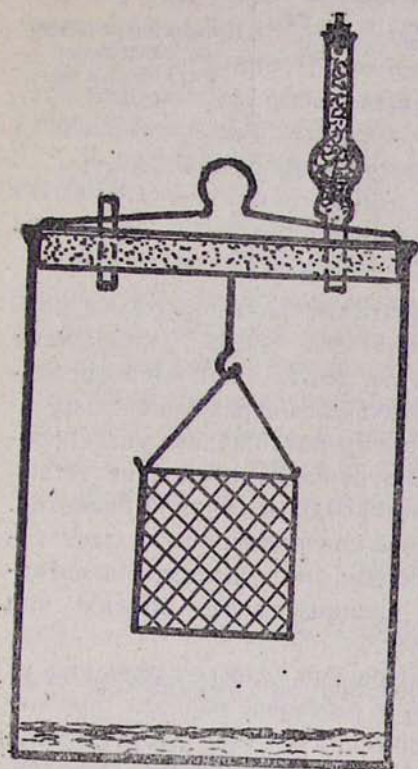


Рис. 1. Схема прибора для определения дыхания почвы и растений.

Преимущество определения дыхания почвы с хлоркальцевой трубкой по сравнению с определением дыхания без трубки видно из табл. 1. Из приведенных данных видно, что по методу Макарова получаются заниженные результаты. Сравнительно высокие результаты выделения CO_2 из почвы получаются при определении дыхания в колбе с хлоркальцевой трубкой. Это объясняется созданием нормальных условий дыхания почвы с помощью хлоркальцевой трубки.

Целесообразность применения хлоркальцевой трубки подтверждается также результатами определения дыхания листьев и плодов растений (табл. 2).

Приведенные данные показывают, что в случае определения дыхания без хлоркальцевой трубки получаются заниженные результаты.

Интенсивность дыхания определяется следующим образом: в сосуд приливают 25 мл 0,05 н раствора барита и закрывают крышкой с подвешанным к ней дышащим материалом. Экспозиция 1 час (в слу-

Таблица 1
Сравнительные данные определения дыхания почвы (CO_2 в мг на 100 г почвы в час, среднее из шести определений)

Почва	Дата определения	По Макарову	В колбах без хлоркальц. трубки	В колбах с хлоркальц. трубкой	Расхождения между определениями с хлоркальц. трубкой и без нее
Бурая, культурно-поливная	25.IV	1,20	2,20	3,85	+1,65
	5.V	1,32	3,30	5,50	+2,20
Каштановая	25.IV	0,88	1,10	2,20	+1,10
	5.V	0,92	1,46	2,38	+0,92

Таблица 2

Сравнительное определение интенсивности дыхания листьев и плодов в сосуде с хлоркальциевой трубкой и без трубки (средние данные из 4-х определений)

Органы растений	Интенсивность дыхания в мг CO_2 на 100 см ³ (100 см ²) за 1 час		Расхождение между определениями с трубкой и без трубки
	без трубки	с трубкой	
Плоды абрикоса Шалах	1,60	2,31	+0,71
Плоды томата Анаит	5,60	9,10	+3,50
Листья винограда . . .			
Харджи	1,25	2,35	+1,10
Листья клена	0,95	2,50	+1,55

чае почвы 24 часа). Одновременно ставится контроль (такой же прибор, куда приливается также 25 мл барита) для учета углекислоты воздуха, находящегося в сосуде. В течение опыта необходимо периодически встряхивать сосуды с целью разрушения образующейся пленки карбоната бария, мешающей дальнейшему поглощению углекислоты. По окончании опыта избыток гидрата окиси бария в присутствии 1—2 капель фенолфталеина оттитровывается 0,05 н соляной кислотой. Разница в мл HCl , пошедшей на титрование контроля и опыта, дает количество углекислоты, выделенной дышащим материалом. Интенсивность дыхания выражают в мг CO_2 на единицу веса, объема или площади испытуемого материала за 1 час.

В случае определения дыхания плодов или листьев растения на корню в сосуд наливают 20—25 мл 0,05 н раствора барита, прибавляют 1—2 капли фенолфталеина, черешок плода (или листа) пропускают в боковой вырез крышки и обмазывают пластилином. Одновременно ставят контрольный сосуд. Отмечается время начала опыта. После экспозиции (1 час) плод вынимается, сосуд закрывается крышкой. Оттитровывается избыток барита в опытном и контрольном сосуде через трубку. Измеряется объем плода. Количество выделившейся углекислоты рассчитывается на 100 см³ объема плода за 1 час. В полевых условиях дыхание можно определять также следующим образом: в сосуд берется 10 мл 0,05 н раствора барита, сразу прибавляется фенолфталеин и экспонируется до обесцвечивания раствора в сосуде с учетом времени. В виде примера приводим результаты определения дыхания плодов растений на корню в полевых условиях (табл. 3).

Таблица 3

Определение дыхания плодов томата сорта Анаит в полевых условиях

Варианты	Интенсивность дыхания в мг CO_2 на 100 см ³ за 1 час
Без удобрения	2,30
$\text{N}_{180}\text{P}_{180}\text{K}_{90}$	3,13

Определение дыхания производилось на плодах одного и того же возраста из первой кисти. Из данных таблицы видно, что плоды томата в удобренном варианте дышат интенсивнее, чем плоды в контрольном варианте. Определялась интенсивность дыхания плодов некоторых сортов винограда. Результаты анализа (среднее из 4-х повторений) следующие: Ачабаш—5,50 мг CO_2 на 100 см³ объема за 1 час, Мускат—8,90 мг CO_2 , Кишмиш—8,23 мг CO_2 .

В случае массовых анализов дыхания почвы и растительных объектов можно воспользоваться обычными химическими стаканами (емкостью в 1 л) с подогнанными к ним деревянными крышками, имеющими все соответствующие детали (хлоркальциевую трубку, крючок и т. д.). Крышку необходимо с внутренней стороны покрасить асфальтовой краской и при работе все отверстия замазывать пластилином.

На основании наших многочисленных анализов можно считать, что с помощью предложенного метода можно определять интенсивность дыхания почвы и растительных объектов в лабораторных и полевых условиях. Этот удобный и простой метод может быть с успехом применен также в учебно-демонстрационных целях.

Ա. Շ. ԳԱԼՍՅԱՆ ԵՎ Գ. Գ. ՅՅՈՒՊԱ

ՀՈՂԻ ԵՎ ԲՈՒՍԱԿԱՆ ՕՐՅԵԿՏՆԵՐԻ ՇՆՀԱՌՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հողի և բույսերի շնչառության որոշման համար գործիքուն ունենցող «Կուրաների մեթոդը» ունի թերություն: Այս դեպքում հողի և բույսերի շնչառությունը տեղի է ունենում փակ տարածության մեջ, որտեղ պակասում է թթվածնի պարցիալ ճնշումը, և խախտվում է գազափոխանակությունը: Նշված թերությունը վերացնելու համար մենք առաջարկել ենք մի պարզ գործիք, որը քլորիլալիտումական խողովակով միացված է արտաքին օդի հետ: Վերջինս շնչող նյութերի համար ստեղծում է նորմալ պայմաններ, և արդյունքում ստացվում են հավաստի տվյալներ:

Այս գործիքի միջոցով կարելի է որոշել բույսերի տարբեր օրգանների շնչառությունը անմիջապես արմատի վրա դաշտային պայմաններում: Այս դեպքում գործիքի կախարելը պետք է ունենա անցք, որտեղից հնարավոր լինի ինցնել տերևի և պտղի կոթունը: Կոթունի շուրջը պետք է պատել պլաստիկինով:

Այսպիսով, այս պարզ գործիքի միջոցով հնարավոր է որոշել հողի և բույսերի շնչառությունը լաբորատոր և դաշտային պայմաններում: Շնչառության որոշման այս պարզ գործիքը կարող է օգտագործվել նաև ուսումնական նպատակների համար:

ЛИТЕРАТУРА

- В. Н. Макаров, Упрощенный метод определения дыхания почвы, журнал Почвоведение, 9, 1957.
- Т. Н. Маштаков, С. М. Куликовская, С. М. Гольдина, Активность ферментов и интенсивность дыхания как показатели биологической активности почвы. ДАН СССР, 98, № 1, 1958.
- В. И. Штатнов, К методике определения биологической активности почвы. Докл. ВАСХНИЛ, в-6, 1952.
- О. А. Вальтер, Л. М. Пиневич, Н. Н. Варасова. Практикум по физиологии растений с основами биохимии, Сельхозгиз, 1957.