

Ю. В. ТИТОВ

ПРИБОР ДЛЯ СБОРА КОРНЕВЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ

Процесс выделения веществ корнями растений в настоящее время вызывает особенный интерес в связи с проблемами аллелопатии. Однако он почти не изучен. И это прежде всего объясняется тем, что совершенно недостаточно разработаны методы изучения выделительной деятельности корней и сбора корневых выделений.

Среди методических работ, посвященных этому вопросу, наиболее интересны две. В первой из них (Lakshminarayana, 1956) автор предлагает прибор для сбора корневых выделений травянистых растений при длительном выращивании их в песчаных культурах без нарушения корневых систем. Ценностью конструкции является оригинальное приспособление для нижнего полива растений. К недостаткам ее следует отнести отсутствие стерильности, применение химически нестойких деталей и невозможность регулирования условий питания.

В другой работе (Bhuvanewari a. Sulochana, 1955) прибор выполнен полностью из стекла. Пирекс и обеспечивает стерильность растений. Но, к сожалению, эта конструкция не рассчитана на длительное выращивание растений, в ней также нельзя изменять и регулировать условия корневого питания.

Прибор для изучения выделительной деятельности корней и сбора корневых выделений должен обеспечивать нормальное развитие растений, стерильность их в течение опыта, позволять регулировать условия питания, а также иметь простое и надежное приспособление для сбора выделений корней.

В настоящей статье предлагается прибор, при конструировании которого была сделана попытка учесть эти требования.

Прибор выполнен из стекла и состоит из трех частей (рис. 1 и 2).

Первая основная часть содержит цилиндрический стакан (1), в нижней части переходящий через конус в трубку, и сборник (2). Стакан предназначен для выращивания растений и перед работой набивается кварцевым песком. Сборник является составной частью системы для промывания песка и сбора корневых выделений. С помощью сборника можно получать высоко концентрированный раствор корневых выделений путем многократного промывания песка одним и тем же количеством питательного раствора или воды. От него отходят три трубки. Одна из верхних трубок предназначена для введения в сборник растворов или воды, другая — для нагнетания и откачивания воздуха. Через нижнюю трубку с краном отводятся корневые выделения из сборника в приемную колбу.

Вторая часть (5) представляет собой сферическую камеру, выполненную из тонкого стекла. Она имеет два тубуса в виде шариков и служит для изоляции надземной части семян. Воздух, поступающий в камеру, очищается ватными пробками в тубусах. При длительном выращивании растений на один из тубусов может быть надета резиновая груша для периодического

продувания камеры. Камера закрепляется на стакане с помощью ваты.

Третья часть прибора (4) служит для поддержания постоянного уровня питательного раствора в стакане. Она представляет собой устройство постоянного уровня, описанное Хьюиттом (1960) и несколько измененное в связи с необходимостью соблюдения стерильных условий. Перемещая устройство (4) по вертикали, можно менять высоту уровня питательного раствора АА в стакане. Устройство можно исключить из прибора при непродолжительном выращивании растений.

К работе прибор подготавливается следующим образом.

Стакан (1) последовательно заполняется стеклянной ватой и чистым кварцевым песком. Для того чтобы не занести в субстрат посторонние аминокислоты, эту операцию следует производить в резиновых перчатках. В коническую часть стакана отбирается песок с размером частиц 0.8—1.0 мм, а в цилиндрическую часть — 0.3—0.6 мм. При таком соотношении фракций песка достигается хороший капиллярный подъем раствора и более полное извлечение корневых выделений. Камера (5) закрепляется на стакане. Тубусы камеры и другие детали прибора, служащие для сообщения с воздухом, заполняются ватой. К прибору присоединяются колбы с раствором и водой и в таком виде его стерилизуют в автоклаве в течение 1—1.5 час. при температуре 120° и давлении 1 атм.

Затем в прибор производится посев семян. Мы использовали семена сосны. Они были предварительно простерилизованы бромной водой и вы-

держаны в течение нескольких дней на сусло-агаре в чашках Петри для проверки на стерильность. Для посева отбирались семена только из тех чашек, в которых не было очагов грибной инфекции. Посев производился обычным способом с помощью пинцета.

После посева семян освобождением зажимов а и б (рис. 2) в стакан вводится питательный раствор до уровня АА. Насыщение песка осуществляется за счет капиллярного подъема раствора.

Для того чтобы собрать корневые выделения, раствор из стакана и устройства постоянного уровня (4) через трехходовый кран сливается в сборник 2 до уровня ВВ. Объем жидкости от уровня ГГ до уровня ВВ должен быть немного больше величины общей порозности субстрата в стакане. После наполнения сборника при помощи зажима а прекращается

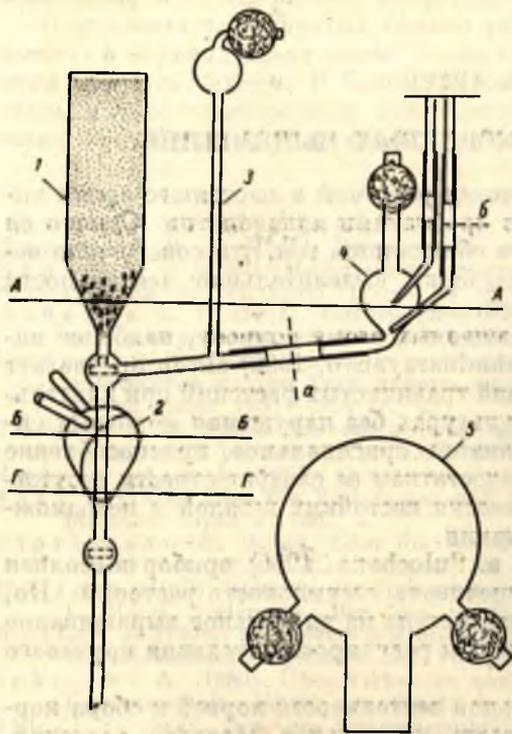


Рис. 1. Схема прибора для сбора корневых выделений.

1 — цилиндрический стакан; 2 — сборник; 3 — промежуточная трубка; 4 — устройство постоянного уровня (для большей наглядности запирающая и подводная трубки устройства изображены на схеме в одной плоскости); 5 — сферическая камера (уменьшена в 1.5 раза). АА — уровень питательного раствора; ВВ и ГГ — уровни, определяющие максимальный объем жидкости для извлечения корневых выделений. а и б — зажимы.

дальнейшая подача раствора в прибор. Из сборника под давлением воздуха раствор подается в трубку 3, а оттуда самотеком через трехходовой кран в стакан до полного насыщения песка. Этим достигается постепенное увлажнение субстрата и предотвращается нарушение его структуры, которое обычно происходит при непосредственной подаче раствора из сборника в стакан. Затем раствор опять сливается в сборник. При этом для более полного извлечения раствора из песка из сборника откачивается воздух. Промывание песка повторяется несколько раз. После этого раствор сливается в приемную колбу. Сбор корневых выделений можно также осуществлять при помощи дистиллированной воды или другого желаемого раствора.

Испытания прибора проводились в течение двух с половиной месяцев. На протяжении всего срока сеянцы сосны развивались нормально, и высота их к концу опыта достигала 5 см. В качестве питательного раствора применялся 0.2 н. раствор Прянишникова с добавлением солей бора и марганца.

В процессе испытания прибора было опробовано изменение условий аэрации, водоснабжения, а также вводились различные химические соединения, влияющие на процесс выделения корнями веществ.

В конце опыта была проведена проверка стерильности субстрата на сусло-агаре, которая показала отсутствие грибной инфекции.

Приборы можно изготовлять различных размеров, что позволит менять количество растений, вводимых в опыт, продолжительность выращивания, а также увеличить ассортимент изучаемых растений.

ЛИТЕРАТУРА

- Хьюитт Э. (1960). Песчаные и водные культуры в изучении питания растений. ИЛ, М.
 Bhuvaneshwari K. and C. B. Sulochana. (1955). Assay of root exudates. Current Sci., 24, 11.
 Lakshminarayana K. (1956). An improved sand culture technique for the collection of root exudates. Naturwissensch., 43, 9.

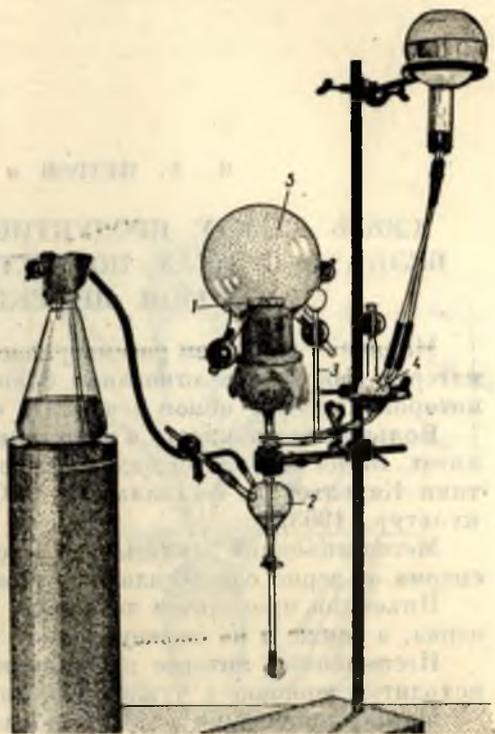


Рис. 2. Общий вид прибора для сбора корневых выделений.

Обозначения те же, что и на рис. 1.