



**ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР,  
МЕТОДЫ ЕГО  
ВЫДЕЛЕНИЯ.  
ИЗУЧЕНИЕ  
ХИМИЧЕСКОГО  
СОСТАВА ПОЧВЫ**

- **Первая группа методов** – выделение и изучение почвенных растворов при помощи водных вытяжек, т. е. извлечение почвенного раствора добавлением к почве воды в количестве, значительно превышающем навеску почвы. Чаще всего берут соотношение 1:5. Используются при изучении засоленных почв, содержащих большое количество легкорастворимых солей.
- **Вторая группа методов** – выделение раствора из почвы в сравнительно неизменном виде. Методы данной группы основаны на применении внешней силы:
  - а) давление, создаваемое прессом;
  - б) давление сжатого газа;
  - в) центробежная сила (центрифугирование);
  - г) вытесняющая способность различных жидкостей.

- **Третья группа методов** – лизиметрические методы, действующие по принципу замещения почвенных растворов талыми и атмосферными водами. Для этого применяют лизиметры – специальные устройства для улавливания стекающих по почвенному профилю почвенных растворов. Устройство лизиметров бывает различным – лизиметры-контейнеры с бетонированными стенами и дном; лизиметры-монолиты, лизиметры-воронки.
- **Четвертая группа методов** – непосредственное исследование водной фазы почвы в естественном состоянии в полевых условиях при помощи различных потенциометров и иономеров, позволяющих определять широкий набор ионов ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NO}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  и др.).

## Выделение почвенных растворов методом отпрессования

- Для выделения растворов при различной влажности методом отпрессования используются различные модификации приборов, рассчитанные на различный интервал давлений (от 1 до 20000 кг/см<sup>2</sup>). В почвенных исследованиях применяются установки с низким интервалом давлений – от 50 до 250 кг/см<sup>2</sup>, что позволяет использовать простые рычажные или школьные гидравлические прессы. В прибор небольшими порциями (≈ по 300 г) загружают сырую почву, поверх нее помещают фильтровальную бумагу и затем начинают отжимать почвенный раствор.

# Прибор отпрессования почвы



# Прибор отпрессования почвы



# Выделение почвенных растворов методом замещения жидкостями

- В настоящее время для этих целей используются приборы, в основу которых положено вытеснение почвенных растворов нейтральными жидкостями. Он состоит из пластмассовой трубки длиной около 100–150 см с внутренним диаметром  $\approx$  4 см. К трубке с помощью пластмассовой муфты присоединена стеклянная воронка. Между нижним концом трубки и муфтой помещается дырчатая пластина из нержавеющей стали, которая с помощью резинки плотно прижимается к трубке. На пластину перед заполнением трубки сырой почвой кладется фильтр. Для вытеснения почвенного раствора трубку равномерно на  $2/3$  объема заполняют почвой, слегка уплотняя её легким постукиванием. Для сбора почвенного раствора устанавливают приемник. Сверху в трубку наливают вытеснитель (этиловый спирт или диоксан). Этиловый спирт часто для лучшей видимости подкрашивают метиленовой синью. Простота прибора и его дешевизна, возможность работать одновременно с несколькими трубками являются положительными сторонами данного метода.

## Вытеснение почвенных растворов при помощи газа

- В качестве газа часто применяют сжиженный азот. При отжиме поддерживается давление в 4–16 атм, что позволяет выделять из образцов всю рыхлосвязанную влагу. Остаточная влажность почвы при этом составляет 25–32 % на сухую навеску в тяжелосуглинистых почвах и 5–18 % в супесчаных. Недостатки метода заключаются в следующем:
  - – средняя продолжительность выделения почвенного раствора из одного образца составляет около 10 дней;
  - – неудобство работы со сжиженным газом;
  - – возможность попадания азота в почвенный раствор, исключающая определение в нем форм азота.

## Выделение почвенных растворов при помощи центрифугирования

- Для этих целей применяют центрифуги, дающие до 9000 об/мин. Исследователь заменяет простые пластмассовые стаканы центрифуги на стаканы из плексигласа, состоящие из двух частей. В одну часть закладывают почву, а в другую стекает отжимающийся почвенный раствор. При центрифугировании в течение 15 мин со скоростью ротора 7000 об/мин остаточная влажность в песке составляет 1%, а в глинистых почвах до 20 %. Достоинством метода является его быстрота.

## Методика получения и исследования свободного почвенного раствора

- Свободный почвенный раствор, собираемый лизиметрами, получил название лизиметрических вод.
- В настоящее время они широко используются в почвенных исследованиях.
- Достоинства метода – отсутствие контакта почвенных растворов с атмосферным воздухом и близость получения лизиметрических вод к природным процессам.
- Недостатки – получение почвенных растворов при влажности почвы не менее НВ (наименьшая влагоемкость).
- Часто летом осадков мало, и этим методом почвенных растворов получить нельзя. Поэтому наряду с данным методом изучения почвенного раствора следует использовать и методы его вытеснения давлением или спиртом.

## Непосредственное исследование жидкой фазы почвы в естественных условиях

- Этим методом определяется с помощью потенциометров и электродов активность ионов  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$
- Активность ионов служит количественной мерой, позволяющей оценить поступление питательных веществ в растения. Принцип метода состоит в том, что на границе раздела «электрод–раствор» возникает разность потенциалов, зависящая от активности определяемого иона в растворе.
- Электроды присоединяют к переносному потенциометру и измеряют ЭДС (электродвижущую силу), а затем по градуировочному графику находят активность определенного иона.

# Почвенный потенциометр



# Почвенный потенциометр



Портативный анализатор почвы (вместо уточки должна быть проба почвы)



Портативный анализатор металлов в почве (вместо уточки должна быть проба почвы)



# Портативный спектрометр для почвы



## Портативный спектрометр для почвы (на металлы)



## Портативный спектрометр для почвы

