

## **ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕГЕТАЦИОННЫХ И ЛИЗИМЕТРИЧЕСКИХ ОПЫТОВ**

1. Особенности методики проведения вегетационных опытов
2. Особенности методики проведения лизиметрических опытов

1. **Особенности методики проведения вегетационных опытов.** Под вегетационным методом исследований понимается постановка опытов с выращиванием растений в сосудах в специальных сооружениях, которые называются «вегетационные» домики.

Основной задачей вегетационных опытов является обеспечение таких условий произрастания растений, которые позволили бы выявить действие изучаемых факторов в возможно более «чистом» виде. Для этой цели создаются условия максимальной однородности субстрата, на котором выращиваются растения и поддерживается заданный уровень плодородия и влажности. Это позволяет обеспечить более высокую точность данных в сравнении с полевыми опытами. Кроме того, в связи с меньшей трудоёмкостью, вегетационный опыт позволяет проводить опыты с большим числом вариантов.

В настоящее время разработано большое количество модификаций вегетационного опыта, позволяющих регулировать и контролировать все факторы жизни растений.

Главными методическими требованиями при закладке вегетационного опыта являются: выбор субстрата, определение типа и размера сосудов, режима влажности и условий освещения. Повторность сосудов в опыте определяется исходя из задач исследований, с учетом необходимости уборки части сосудов по фазам вегетации растений и сохранения необходимого числа сосудов для учета урожая.

В научной агрономии наиболее часто применяют три основные модификации вегетационного опыта, различающиеся по характеру субстрата: почвенные, песчаные и водные.

**Почвенные культуры** являются одной из наиболее распространенных модификаций вегетационного опыта и наиболее близко стоят по условиям проведения к полевым опытам. В качестве субстрата используется почва, типичная для решения исследуемого вопроса, сосуды весьма значительного размера.

Методика почвенных культур позволяет весьма эффективно изучать особенности взаимодействия между почвой и растениями, свойства самих почв, их изменение под воздействием различных факторов и влияние на жизнедеятельность растений.

Для набивки вегетационных сосудов используют только верхний пахотный горизонт почвы, в то время как в полевых условиях корни растений усваивают питательные вещества не только из пахотного, но и из подпахотного горизонтов. Следовательно, в вегетационном опыте количество питательных веществ, доступных корням растений может быть меньше, чем в полевом опыте, особенно это касается подвижных форм азота.

Почву для вегетационного опыта необходимо брать в таком состоянии влажности, когда она не мажется и комки её при растирании легко разрушаются. Подсушивать почву для вегетационных опытов не рекомендуется, т.к. происходит ее частичная стерилизация. Перед набивкой почвы в сосуды для придания большей однородности тщательно перемешивают и просеивают через решета диаметром 3 мм.

Удобрения в вегетационных опытах вносят из расчета N-0,5-1,5 г, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-0,5-0,75, K<sub>2</sub>O-0,5-1,0 г на сосуд емкостью от 5 до 8 кг почвы. Эти дозы значительно превышают дозы удобрений, которые применяются для полевых опытов. В связи с этим вегетационные опыты с удобрениями не могут заменить полевые опыты, которые необходимы для определения эффективности удобрений в конкретных почвенно-климатических условиях.

Размер сосуда в почвенных культурах должен соответствовать биологическим особенностям опытных растений, обеспечивать нормальное развитие его корневой системы. Так, для зерновых, гороха, рапса наиболее пригодны сосуды 15x10 и 20x20 см, для корнеплодов, картофеля, клецвины, подсолнечника, кукурузы 25x30, 30x30 см и более.

Посев проводят пророщенными чистосортными семенами на глубину от 0,5 до 2 см в зависимости от размера семени. Количество растений в сосудах опытной культуры и если семена высевают непророщенные, то их количество увеличивают. Прореживают растения за 2-3 приема.

Сосуды поливают ежедневно в ранние утренние или вечерние часы, как правило дистиллированной водой. Полив проводят по весу до установленной для опыта оптимальной влажности. Чтобы иметь более одинаковые условия освещения для всех сосудов, их ежедневно во время полива меняют местами.

**Песчаные и водные культуры** используют с целью изучения питания растений в строго контролируемых условиях. Для этого используют бес-

плодные среды: чистый кварцевый песок и дистиллированную воду. Выращивая растения в песчаной или водной культуре, устанавливают, какие элементы необходимы растениям для нормальной жизнедеятельности, определяют роль отдельных элементов и их соотношение.

Между песком и водой как средами для выращивания растений имеется ряд различий. Вода дает более однородное распределение внесенных питательных веществ, в ней быстрее восстанавливается одинаковая концентрация по мере поглощения питательных веществ корнями растений. В то же время в условиях водных культур труднорастворимые соединения оседают на дно сосуда и питание ими идет менее интенсивно. Поэтому в случае, когда изучаются труднорастворимые соединения или возможно их образование при изменении состава питательной среды во время вегетации растений, предпочтительнее использовать песчаные культуры.

Сочетание солей, применяемых для выращивания растений в песчаной и водной культуре, называют *питательной смесью*. Первые питательные смеси были предложены в 60-х годах 19 века Саксом, Кнопом, несколько позже Гельригером. Некоторые из них используются до сих пор.

Питательные смеси должны содержать все необходимые для роста и развития питательные вещества: макро- и микроэлементы. Все питательные вещества в смеси должны находиться в усвояемой для растений форме. В растворе следует сохранять известные соотношения отдельных питательных веществ, главным образом соотношения Са:К, Са:Mg.

Обычно для песчаных культур берут сосуды менее высокие, чем для почвенных культур, т.к. капиллярное поднятие воды в песке слабее, чем в почве.

Водные культуры более трудоемки чем песчаные или почвенные. Сосуды для постановки водных культур представляют собой стеклянные банки емкостью от 2 до 4 л. Сверху сосуды закрывают деревянными пробками, в которых делают ряд отверстий диаметром 1,5-2 см, а иногда и шире, в которые помещают стебли растений. Одно отверстие в центре сосуда служит для закрепления каркаса, а другое используют для стеклянной трубки, через которую продувают воздух. На сосуды надевают двойные чехлы, сшитые из белой ткани с черной прокладкой с целью уменьшения нагревания солнцем, а также, чтобы в питательный раствор не проник свет и не развивались водоросли.

Растения для высаживания их в водную культуру должны иметь росток и корневую систему длиной около 6-7 см.

**2. Особенности методики проведения лизиметрических опытов.** Лизиметрические опыты занимают промежуточное положение между вегетационными и полевыми экспериментами. В лизиметрических опытах варианты размещают в лизиметрах, которые представляют собой отдельные почвенные монолиты, изолированные от остальной части участка стенками и дном.

Целью лизиметрических исследований является установление общих закономерностей формирования водного, питательного, теплового, газового режимов почвы и их влияние на рост, развитие и урожайность с.-х. культур и качество продукции.

Наиболее широкое распространение лизиметрический метод получил в условиях высокого стояния грунтовых вод. Только с помощью лизиметров можно установить закономерности изменения режимов почвы в зависимости от уровня грунтовых вод и других факторов, установить оптимальные параметры осушительной и оросительной системы.

Размеры лизиметра определяются набором изучаемых вариантов и культур. Высота лизиметра должна быть не менее глубины изучаемого уровня грунтовых вод. По динамике уровней грунтовых вод обычно устанавливают следующие варианты:

- 1) постоянный в течение вегетации уровень грунтовых вод с глубиной стояния 0,5, 1,0, 2,0 и 2,5м;
- 2) переменный по периодам роста и развития растений уровень грунтовых вод с глубиной стояния их 0,5-1,0-1,0 и 0,5-1,0-0,5.

Достоверность результатов лизиметрических исследований существенно зависит от совпадения условий роста растений в монолите лизиметра и почве вне его. Минимальная площадь лизиметра определяют исходя из площадей питания растений и необходимости размещения в нем опытных растений:

- культур сплошного сева – не менее 600;
- свеклы, моркови – 7;
- картофеля – 5;
- капусты – 4.

Максимальная площадь лизиметра ограничивается техническими возможностями установки монолита почвы в него. Наиболее часто используют лизиметр площадью 0,5-1,0 м<sup>2</sup>.

Для оценки репрезентативности лизиметрических данных в 2 лизиметрах поддерживают режим грунтовых вод, соответствующий положению его на окружающей территории. Лизиметры с уровнем грунтовых вод менее

70 см не поливают, т.к. естественная влажность в них близка к НВ или даже выше.

Результаты наблюдений используют для разработки и проверки математических моделей, описывающих динамику влаги, тепла и солей в почве. В моделях задают граничные условия, соответствующие условиям проведения исследований на лизиметрах и выполняют расчет параметров влажности питательного и теплового режимов. Результаты расчетов сравнивают с данными лизиметрических наблюдений указанных режимов и делают заключение об адекватности математической модели описываемых процессов.