

ЗАКЛАДКА И ПРОВЕДЕНИЕ ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ

Подготовка и разбивка опытного участка. Достоверные результаты в полевом опыте получают лишь в том случае, если он заложен и проведен согласно всем требованиям методики и программ эксперимента. Ошибки технического характера, т.е. грубые ошибки, допущенные на любом этапе проведения опыта, не могут быть исправлены математической обработкой, в результате чего полученные данные уже не представляют научной ценности. Такие опыты часто приходится браковать.

Под опыты отводятся земельные участки с однородным почвенным покровом, обеспечивающим достаточную точность опыта. Нельзя закладывать опыт на участках, история которых неизвестна. Для подготовки земельного участка к закладке опыта используют уравнильный и рекогносцировочный посевы.

Уравнильным посевом называют сплошной посев какой-либо культуры, проведенный по всей площади участка в целях повышения однородности почвенного плодородия.

Разведочным или рекогносцировочным посевом называют посев одной культуры, который проводится с дробным учетом урожая. Сущность дробного учета заключается в том, урожай учитывают отдельными небольшими делянками, что позволяет установить закономерность варьирования плодородия почвы на данном участке. Результаты дробного учета наносят на план различной штриховкой, соответствующей разной высоте урожая. Это позволяет выделить в пределах земельного участка однородные по уровню плодородия почвы, на которых располагают опыт или целые повторения.

После изучения и подготовки земельного участка в полевом дневнике необходимо заранее составить схематический план опыта, в котором указываются точные размеры и расположение повторений, делянок с обозначением вариантов. Согласно схематическому плану производится закладка опыта в натуре.

Для закладки опыта необходимо иметь теодолит для построения прямых углов, 20-метровую мерную ленту или рулетку, длинные шнуры, 5-10 вешек длиной 1.5-2 м и небольшие колышки до 30 см для фиксации границ делянок, а также 4 угловых столбика (репера) для фиксирования границ опыта.

В первую очередь выделяют общий контур опыта и контуры отдельных повторений. Опыт располагают таким образом, чтобы со всех сторон его окаймляли защитные полосы шириной не менее 5 м. Допустимая погрешность при выделении общего контура не должна превышать 10 см на 100 м.

После выделения общего контура и контура повторений опыт разбивают на делянки с помощью шнура и мерной ленты. Кольшки, фиксирующие границы делянок, необходимо вбивать точно возле метки и всегда с одной стороны мерной ленты, по границам повторений ставят 2 кольшка.

Проведение полевых работ. Важнейшим требованием ко всем агротехническим работам в опыте является одновременность их проведения. Даже незначительный разрыв в сроках обработки ведет иногда к существенным различиям в росте и развитии растений. Неоднократное нарушение этого требования в течение вегетационного периода приводит к снижению достоверности результатов.

Не менее важное требование – высокое качество проведения агротехнических работ. Общий агротехнический фон на опытном участке должен быть оптимальным для возделываемой культуры и, как правило, более высоким, чем в производстве.

Особое внимание следует уделить внесению органических и минеральных удобрений, т.к. не всегда возможно обнаружить ошибку, сделанную при их внесении. Основным требованием при внесении удобрений является их равномерное распределение по делянкам. На небольших делянках их вносят в ручную, предварительно сделав навески на каждую делянку. Если удобрения вносят как общий фон для всего опыта допускается механизированное внесение.

Обработка почвы, если она не является изучаемым фактором, должна быть однородной и одновременной на всех делянках опыта. На опытных участках недопустимы разъемные борозды и свальные бугры, орудия обработки должны разворачиваться за пределами делянок – на защитных полосах или полевых дорогах. Вспашка всвал или вразвал допустима только в том случае, если бугры или борозды можно сделать на защитных полосах между повторениями. Для вспашки небольших делянок рекомендуют использовать оборотные плуги.

Посев на опытном участке должен быть проведен в один день, норму высева следует устанавливать по числу всхожих зерен, а не по весу. Первый проход сеялки делают по шнуру или по борозде, предварительно сделанной по шнуру. При посеве или посадке пропашных культур необходимо следить, чтобы на делянку приходилось целое число рядков, и густота стояния была одинаковой на всех делянках, если она не является изучаемым фактором.

Уход за растениями в опыте не должен отличаться от ухода за культурой в условиях производства.

В соответствии с характером опыта и способом учета урожая на каждой делянке выделяют учетную и защитную части.

Учет урожая. Уборка и учет урожая в полевом опыте требуют большого внимания и тщательности. Работа должна быть организована так, чтобы исключить возможность даже незначительных потерь урожая. Перед

уборкой все делянки осматривают, восстанавливают колышки на их границах, при необходимости делают выключки.

Выключка – это часть учетной делянки, исключенная из учета вследствие случайных повреждений или ошибок, допущенных во время работы. Выключке подлежат участки, занимающие не более 50% площади учетной делянки. В противном случае выбраковывается вся делянка. Выключка и выбраковка делянок искажают результаты опыта, поэтому выпавшие данные восстанавливаются статистическим методом.

Урожай на учетных делянках убирают после сбора урожая с защитных полос и выключек. Урожай можно учитывать двумя методами:

- *сплошным*, при котором взвешивают всю массу урожая с делянки. Этот метод дает наибольшую точность;

- *косвенным* по пробным делянкам, когда урожай взвешивается не со всей делянки, а лишь с некоторых пробных площадок.

На *зерновых и зернобобовых культурах* урожай убирают специальным малогабаритным самоходным комбайном. При использовании комбайна необходимо как можно более полно установить и выдержать в течение всей уборки режим его работы на культуре и продолжительность работы вхолостую между уборкой двух делянок (не менее 2-4 минут) для полного промола хлебной массы и затаривания зерна из бункера. Бункерный урожай обязательно пересчитывают на 14% влажность и 100% чистоту зерна. Для определения влажности и засоренности с каждой делянки отбирают среднюю пробу зерна массой 1 кг.

На *пропашных культурах* урожай учитывают сплошным методом непосредственно в поле сразу после уборки урожая. При значительной загрязненности клубней и корнеплодов берут пробы по 10-15 кг для определения массы приставшей почвы.

Урожай *трав* учитывают также сплошным методом. После скашивания зеленую массу учетной площадки взвешивают или, если позволяет погода, высушивают на делянке и взвешивают сено. После взвешивания зеленой массы с каждой делянки отбирают пробный сноп массой не менее 2 кг, который используют для определения влажности зеленой массы, ботанического состава травостоя и показателей качества урожая. Урожай сена приводят к 16% влажности.

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕГЕТАЦИОННЫХ И ЛИЗИМЕТРИЧЕСКИХ ОПЫТОВ

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.

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 бесплодные 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**.

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 Ca:K, Ca: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.

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.

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 м².

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.