

Методика и техника закладки и проведения опыта, наблюдений и учетов

1. Методика полевого опыта

Полевой опыт дает объективную оценку изучаемым вариантам лишь в том случае, если эксперимент проведен с соблюдением всех требований методики.

Ошибки технического характера, допущенные на любом этапе опытной работы (разбивка опытного участка, обработка почвы, внесение удобрений, посев, уход, уборка урожая и т. д.), нарушают сравнимость вариантов и искажают их эффекты. Эти ошибки не могут быть исправлены никакой математической обработкой и обесценивают результаты опыта.

2. Разбивка опытного участка

После изучения и подготовки земельного участка необходимо нанести намеченное расположение опыта на схематический план, где указать точные размеры всего опыта, повторений, делянок и т. п. (рис. 1). По схематическому плану затем размещают опыт в натуре, т. е. выделяют и фиксируют границы опыта, отдельных повторений и делянок.

Перед выходом в поле необходимо заранее подготовить теодолит или эккер для построения прямых углов, 20-метровую рулетку, шнур, 5–10 вешек, 4 угловых столбика (репера) для фиксирования границ опыта и колышки для фиксирования границ делянок.

Разбивку участка начинают с выделения общего контура опыта и контуров отдельных повторений. В опытах с удобрениями, обработкой почвы и многолетних опытах минимальной шириной защиток следует считать 1–1,5 м около каждой делянки или 2–3 м между соседними делянками, а для краткосрочных опытов по изучению способов, норм посева и т. п. ширина защиток допускается в пределах 0,5–0,75 м для каждой делянки. В опытах по сортоиспытанию защитки вдоль делянок вообще не выделяют.

По окончании разбивки опыта необходимо надежно зафиксировать его основные границы, от которых в любое время можно было бы установить границы повторений и делянок.

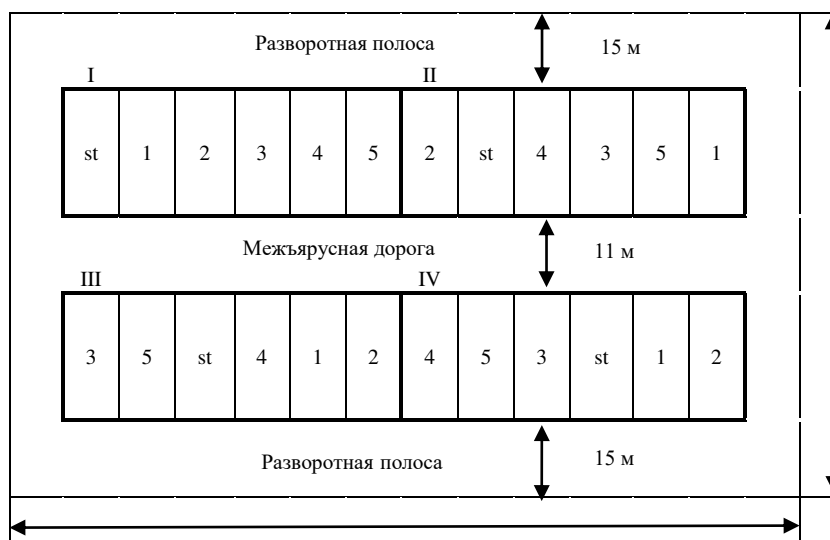


Рис. 1. Схематический план опытного участка

3. Полевые работы на опытном участке

Важнейшее правило исследователя – одновременность выполнения агротехнических работ. Даже незначительный разрыв в сроках обработки, если за это время, например, прошел дождь, разрыв в сроках внесения удобрений или посева всего на 6–8 часов ведет иногда к существенным различиям в росте и развитии растений.

Другое общее требование – высококачественность всех выполняемых работ. Агротехнический фон на опытном участке должен быть оптимальным для проявления эффекта от изучаемого приема или сорта.

На опытном участке предусмотрены следующие основные виды работ:

- внесение удобрений;
- обработка почвы;
- посев и посадка;
- уход за растениями и опытом.

4. Внесение удобрений

Органические и минеральные удобрения вносят или для изучения их действия, или в качестве общего агротехнического фона. Основное требование к любому способу применения удобрений в опыте – равномерное их распределение по площади делянок.

Органические удобрения (навоз, торф, компосты) обычно вносят по общей массе на единицу площади и обязательно поделяночно, даже тогда, когда они применяются в качестве общего фона. Перед распределением по делянкам удобрения необходимо хорошо перемешать. Отвешенную для каждой делянки дозу удобрений раскладывают равными частями на углах квадратов, отмеченных кольшками, а затем равномерно распределяют по поверхности всей делянки и запахивают. Механизированное внесение органических удобрений возможно в опытах с крупными делянками, а также в том случае, если удобрения вносят как общий фон для всего опыта.

Техника посева минеральных удобрений должна обеспечивать равномерное распределение их по делянкам. Если удобрения в опыте не изучаются, желательно вносить их на делянки туковой сеялкой, что позволяет более равномерно распределить удобрения. Механизированный посев удобрений возможен и на делянках вытянутой формы и размером более 500 кв. м. Если вносят несколько видов удобрений, они должны быть тщательно перемешаны с соблюдением всех правил смешивания удобрений.

При ручном посеве удобрения развешивают в пакеты, мешочки или ящики. В поле пакеты, мешочки или ящики с удобрениями раскладывают на всех делянках опыта, где должны применяться удобрения, после чего проверяют правильность раскладки. К пылящим сухим удобрениям обязательно подмешивают почву с той же делянки. Минеральные удобрения желательно вносить в безветренную погоду.

5. Обработка почвы

Обработка почвы на опытном участке, если она не является изучаемым фактором, должна быть однородной, одновременной и высококачественной на всех делянках опыта.

Вспашку и все другие приемы обработки почвы следует выполнять через все делянки повторности перпендикулярно к их длинным сторонам.

На опытных делянках недопустимы разъемные борозды и свальные бугры, орудия обработки должны разворачиваться за пределами делянок – на защитных полосах или полевых дорогах.

6. Посев и посадка

Во всех опытах норму высева устанавливают по числу всхожих семян, а не по весу.

Посев на опытном участке должен быть проведен в один день. Разрыв в сроках посева ранних яровых в 4–6 ч приводит иногда к разнице в урожае 1–2 ц/га. Поэтому в опытах, допускающих сплошной посев, обязательно проведение посева поперек всех делянок опыта или всех делянок целых повторений.

Необходимо высевающие аппараты сеялки включать за 1–1,5 м до начала делянки и выключать только после выхода на границу поля, тщательно следить за работой сошников, количеством семян в ящике и равномерностью их размещения в нем. Совершенно недопустимо останавливать сеялку во время работы, так как после остановки, если не откатить ее назад на 0,5–1 м, получится огрех.

При посеве или посадке пропашных культур необходимо следить, чтобы на делянку приходилось целое число борозд (рядков), а число растений на всех делянках было строго одинаковым и соответствовало требуемой густоте.

7. Уход за растениями и опытом

Все работы по уходу следует выполнять своевременно, тщательно и однообразно. Прополку, междурядную обработку, подкормку и т. п. проводят совершенно одинаково на всех делянках опыта и не растягивают во времени. Особое внимание обращают на борьбу с сорняками, так как они особенно сильно нарушают сравнимость вариантов.

К специальным работам по уходу за опытом относятся: поделка и прочистка дорожек, обрезка по шнуру концов полей, делянок, а также отбивка защитных полос, своевременная расстановка колышков, этикеток и т. д.

На каждой делянке намечают учетную и защитные части. По концам делянок независимо от наличия защитной полосы вокруг всего опыта обязательно выделяют концевые защитки длиной 2–5 м, а между соседними делянками – боковые защитки шириной 1–2 м.

На культурах сплошного сева все защитные полосы выделяют по всходам. Защитки отбивают ручным или механизированным способом. Ширина дорожек обычно 20–30 см.

В опытах по сортоиспытанию или при изучении таких агротехнических приемов, которые оказывают несущественное влияние на соседние делянки, боковые защитки не выделяют и заменяют их незасеянными дорожками между делянками шириной 30–40 см.

На пропашных культурах концевые защитки выделяют во время обработки междурядий, а боковые – чаще всего перед уборкой. Урожай с боковых и концевых защиток убирают отдельно и раньше, чем на учетной части делянок.

После всходов и поделки дорожек устанавливают этикетки. В начале опытного участка помещают большую этикетку с наименованием опыта. Надписи на поделочных этикетках должны в краткой и понятной форме указывать на основные отличия вариантов.

На всей территории опыта поддерживают чистоту и порядок. Нигде не оставляют куч выполотой травы, остатков соломы, неубранной ботвы и т. п.

8. Учет урожая

За несколько дней до уборки нужно осмотреть опытный участок, выделить каждую делянку кольщиками, при необходимости сделать выключки.

Под выключкой понимают часть учетной делянки, исключенную из учета вследствие случайных повреждений или ошибок, допущенных во время работы. Допускаются следующие основания для выключек или браковки целых делянок:

- повреждения, вызванные стихийными явлениями природы, неравномерно повредившие опытную культуру, при условии, что неравномерность повреждения не является следствием изучаемых в опыте причин;
- случайные повреждения в результате потравы скотом, птицей, грызунами и пр.;
- ошибки при закладке и проведении опыта.

Уменьшение учетной делянки из-за выключек допускается не более чем на 50 %. При уменьшении ее больше указанного размера делянку выбраковывают полностью. Чтобы опыт с одной-двумя выпавшими из учета делянками привести к сравнимому виду, результаты их должны быть восстановлены статистическим методом.

Урожай на учетных делянках убирают после удаления урожая с защитных полос и выключек.

Урожай убирают способом и в сроки, которые устанавливают на месте, руководствуясь общим требованием к полевым работам на опытах – одновременность и однокачественность их. Если это технически не удастся сделать, то в один день убирают обязательно целое число повторений. В том случае, если изучаемые приемы оказывают влияние на сроки созревания (например, при испытании сортов, сроков посева, удобрений и т. д.), то уборку проводят по мере созревания культур, но обязательно одним и тем же способом на всех делянках.

В исследовательской работе необходимо использовать только сплошной метод учета урожая. Применяемый иногда метод учета урожая пробными площадками или отдельными растениями ненадежен, т. к. урожай взвешивают не со всей делянки, а лишь с нескольких малых пробных площадок (метровок, рядков). Эта выборка (проба) характеризует урожай с делянки лишь приблизительно.

9. Учет урожая зерновых и зернобобовых культур

Наиболее распространена уборка урожая зерновых культур малогабаритным самоходным комбайном. Комбайн за один проход убирает среднюю учетную часть делянки, оставляя защитные полосы, которые убирают тем же комбайном.

Бункерный урожай с каждой делянки взвешивают или непосредственно и поле, или после перевозки в затаренных и заэтикетированных мешках в хозяйство. Для определения влажности и засоренности с каждой делянки сразу же после взвешивания в полиэтиленовые мешочки отбирают среднюю пробу зерна около 1 кг. Урожай зерна, полученный при взвешивании, приводят к 14 %-ной влажности и 100 %-ной чистоте.

Если размер делянок или величина урожая не позволяет использовать на уборке комбайн, скашивают растения вручную (серпами или косой с грабелями). К снопам каждой делянки шпагатом прикрепляют деревянные этикетки, на которых указывают опыт, сорт или вариант, номер делянки, номер повторения и число снопов на данной делянке. После просушки снопы поделаноночно обмолачивают.

Общий урожай с каждой делянки определяют взвешиванием снопов перед обмолотом. Зерно взвешивают после очистки, урожай соломы определяют по разности между общей массой урожая перед обмолотом и массой зерна.

10. Учет урожая пропашных культур и льна

Учитывают урожай пропашных культур сплошным методом, взвешивая его с каждой учетной делянки непосредственно в поле, сразу после уборки.

При значительной загрязненности клубней и корней необходимо брать пробы по 10–15 кг для установления количества приставшей почвы. Отобранные клубни (корни) взвешивают и после удаления почвы. Эти пробы можно использовать затем для определения качества продукции.

Для картофеля очень важно знать товарность урожая, т. е. процент мелких, средних и крупных клубней, содержание в них крахмала, пораженность болезнями, вкусовые качества; для корнеплодов – среднюю массу корня, содержание сухих веществ и сахара, процент больших и здоровых корней и т. п.

Учет урожая соломы и семян льна сходен с учетом зерновых. Различие заключается в том, что урожай волокна определяют по его выходу из пробного снопа.

Теребление льна проводят на всей учетной площади каждой делянки опыта. Затем стебли связывают в снопы, этикетируют и ставят в бабки (суслоны) для просушивания. Подсушенные до воздушно-сухого состояния снопы обмолачивают (очесывают). Взвешивание соломы проводят после очеса растений, а семян после очистки их от сорных примесей. После взвешивания с каждой делянки отбирают средние пробы соломы (200–300 г) и семян (150–200 г) для определения влажности и засоренности.

Урожай соломы льна приводят к 19 %-ной влажности, урожай семян льна приводят к 12 %-ной влажности и 100 %-ной чистоте. Чтобы установить процентное содержание волокна в соломе, урожай волокна и оценить его качество после обмолота и взвешивания урожая, с каждой делянки отбирают два образца соломы массой 4–6 кг и проводят их технологический анализ.

11. Методы поправок на изреженность посева

Применение поправок на изреживание допустимо если оно не превышает 20 %. Когда изреживание выше указанной величины, то выбраковывается вся делянка, а если выпало не более 4 % общего числа учетных растений на делянке или если изреживание связано с изучаемым фактором, то поправок на изреженность не делают.

Чтобы исключить влияние пустых мест на результаты опыта и получить сравнимые данные, предложено несколько методов:

1) перед уборкой урожая подсчитывают число пустых мест и удаляют растения, граничащие с ними. Фактическую учетную площадь делянки рассчитывают по формуле:

$$S = (P - H) \cdot П.$$

2) при равномерном выпадении единичных растений допускается, что около половины площади пустых мест используется соседними растениями и компенсируется более высоким их урожаем, поэтому в расчет принимается половина выпавших растений. Урожай в таком случае определяют по формуле:

$$Y = \frac{A \cdot P}{P \cdot \frac{1}{2}H}.$$

3) фактический урожай определяют по расчетному числу растений по формуле:

$$Y = \frac{A + P\bar{x}}{2}.$$

В приведенных формулах P – расчетное число растений на делянке;

H – число недостающих растений;

$П$ – площадь питания одного растения (в кв. м).

A – фактический урожай с делянки;

P – расчетное число растений на делянке;

\bar{x} – средняя фактическая масса одного растения.

12. Первичная обработка данных

Обработка результатов полевых и вегетационных опытов, наблюдений, учетов и анализов, включает:

- 1) агрономический анализ полученных данных;
- 2) первичную цифровую обработку материалов;
- 3) статистическую оценку результатов исследования.

Агрономический анализ заключается в сопоставлении фактической методики ведения опыта с методикой, требуемой условиями и характером исследования и включает критический обзор данных об урожаях, сопоставление их с результатами полевых наблюдений, анализ методики проведения опыта. Опыты с нарушениями методики и техники, грубыми ошибками, искажающими агрономическую сущность изучаемых приемов, бракуют.

Первичная цифровая обработка материалов полевого опыта включает: пересчет урожаев с делянки на урожай с 1 гектара, приведение урожая к стандартной влажности, составление таблицы урожая – определение сумм урожаев по вариантам, повторениям и общей суммы урожаев, расчет средних урожаев по вариантам и опыту. Если из учета выпала одна или несколько делянок и, следовательно, нарушено сравнение вариантов, вычисляют наиболее вероятный урожай этих делянок, как бы восстанавливают выпавшие данные.

Результаты полевых опытов обязательно должны быть обработаны статистически. Математическая обработка экспериментальных данных позволяет сделать выводы об объективных свойствах, закономерностях интересующего явления.