

## **ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ ПОЛЕВОГО ОПЫТА**

1. Понятие о методике полевого опыта
2. Размещение вариантов в полевом опыте

1. **Понятие о методике полевого опыта.** Под *методикой полевого опыта* подразумевают совокупность слагающих ее вариантов: число вариантов, число повторностей, площадь делянок, их форма и направление, систему размещения вариантов по делянкам опыта, метод учета урожая и организация опыта во времени.

*Число вариантов* в схеме опыта – обычно заданная величина, которая всецело определяется его содержанием и задачами. Число вариантов может существенно сказаться на ошибке опыта, т.к. закладка опыты с большим числом вариантов на пестрых по плодородию почвы участках приводит к значительному увеличению ошибки опыта. Оптимальным числом вариантов в опыте считается – 12-16 вариантов. Опыты с большим числом вариантов требуют более сложных методов постановки, при этом вводятся дополнительные контрольные варианты, используются более сложные методы размещения вариантов (метод расщепленных вариантов и метод решетки). Если вариантов не более 3, то необходима более высокая повторность, чтобы иметь достаточное число наблюдений для правильной оценки ошибки опыта.

Точность полевого опыта в значительной мере определяется повторностью опыта на территории и во времени. *Повторностью опыта на территории* называют число одноименных делянок каждого варианта, а *повторностью опыта во времени* - число лет проведения эксперимента. Территориальная повторность дает возможность полнее охватить каждым вариантом опыта пестроту земельного участка и получить более устойчивые и точные средние, а повторность опыта во времени позволяет установить действие изучаемых факторов в разных метеорологических условиях.

При увеличении повторности заметно снижается ошибка опыта. Установлено, что особенно сильно ошибка снижается при увеличении повторностей до 4-6-кратной, дальнейшее повышение повторности не приводит к существенному уменьшению ошибки. Большую часть однофакторных и небольших многофакторных полевых опытов с качественными вариантами проводят при 4-6-кратной повторности; 6-8-кратная повторность применяется, когда опыт закладывают на небольших делянках от 2 до 10 м<sup>2</sup> и недостаточно выровненных земельных участках; повторность свыше 8-кратной используют только в особых случаях для доказательства незначительных эффектов. Многофакторные опыты по изучению действия и взаимодействия количественных факторов в широком диапазоне градаций можно проводить в 2-3 кратной повторности. Проведение опытов без повторностей допустимо в предварительных, рекогносцировочных и демонстрационных опытах.

Известно, что результаты полевого эксперимента в значительной степени зависят от метеорологических условий вегетационного периода. Поэтому для получения надежных результатов необходимо повторять полевые опыты в течение нескольких лет. Это повышает достоверность выводов, дает дополнительную информацию об эффективности изучаемого фактора в годы, различные по климатическим условиям. Кроме того, многие важные агротехнические приемы (удобрения, предшественники, различная глубина пахотного слоя) имеют длительное последствие, для учета которого возникает необходимость повторения опыта во времени.

Полевые опыты обычно располагают на площади земельного участка методом *организованных повторений*. Суть метода заключается в том, что делянки с набором всех вариантов схемы опыта территориально объединены в компактную группу, составляя определенным образом организованное повторение, которое занимает определенную часть площади опытного участка. Таким образом, *повторение* – это часть площади опытного участка, включающая полный набор вариантов схемы полевого опыта. Применяют два способа размещения организованных повторений: *сплошное* – когда все повторения объединены территориально, и *разбросанное* – когда повторения по одному или по несколько расположены в разных полях и опытный участок не имеет одной общей границы. При сплошном размещении повторности размещают в один, два или много ярусов в зависимости от конфигурации участка. Ко второму способу прибегают, когда в одном месте нет достаточного земельного участка, а также в опытах по изучению эрозии почвы, оценке новых приемов или сортов в разных почвенных и агротехнических условиях.

При постановке полевого опыта большое значение имеет *площадь делянки*. Размер опытной делянки зависит от назначения, задачи опыта, культуры и агротехники. Целесообразно проектировать делянки, допускающие проведение всех полевых работ с максимальной механизацией. В практике наиболее широко используются делянки размером 50-200 м<sup>2</sup>, на первоначальных этапах исследовательской работы 10-50 м<sup>2</sup>. Делянки меньше 10 м<sup>2</sup> используются в селекционной работе. При установлении размера делянки следует учитывать особенности агротехники: ширину междурядий, густоту стояния. Установлено, что чем больше растений выращивается на единице площади, тем меньше может быть площадь делянки.

Достоверность опыта во многом зависит от *ориентации делянок* на опытном участке. Опытные делянки следует располагать длинной стороной в том направлении, в каком сильнее всего изменяется плодородие почвы. В этом случае все варианты будут поставлены в одинаковые условия сравнения. Особенно важно правильное направление при закладке опыта на склоне. В этом случае длинные стороны делянок ориентируют вдоль склона.

Данные рекогносцировочных посевов позволили установить, что длинные узкие делянки полнее охватывают пестроту почвенного покрова земельного участка и обеспечивают лучшую сравнимость вариантов опыта. Эффект от удлинения наиболее сильно проявляется при отношении сторон в

пределах 1:10-1:15. Существенным недостатком вытянутых делянок является их большой периметр. Это требует выделения большой площади для устранения краевых эффектов. В большинстве стационарных полевых опытов с площадью делянок от 20 до 200 м<sup>2</sup> применяют делянки с соотношением сторон 1:5-1:10. Для удобства проведения агротехнических работ ширину делянки целесообразно устанавливать кратной ширине рабочих захватов сельскохозяйственных машин. При постановке опытов для изучения химических средств борьбы с болезнями и вредителями предпочтительнее закладывать делянки квадратной формы для избегания миграции вредителей на соседние делянки.

Для исключения взаимовлияния соседних вариантов *выделяют защитные полосы*. Боковые защитные выделяют вдоль длинных сторон делянок для исключения влияния растений соседних вариантов. Такие боковые защитки обязательны в опытах с удобрениями, способами обработки почвы, предшественниками и орошением. Обычно ширина их составляет 0,5-1,5 м. На концах делянок выделяют концевые защитки шириной не менее 2 м для защиты от случайных повреждений.

2. ***Размещение вариантов в полевом опыте.*** Различают три основных группы методов размещения вариантов по делянкам полевого опыта:

- стандартные
- систематические
- рендомизированные.

*Стандартные методы* характеризуются более частым, через 1-2 опытных варианта, расположением контроля или стандарта. В стандартных методах каждый изучаемый вариант сравнивается со своим контролем. Стандартные методы размещения вариантов имеют недостатки:

1 – очень трудно сравнивать опытные варианты, расположенные довольно далеко друг от друга, что наблюдается при большом числе вариантов;

2 – большая громоздкость опыта и нерациональное использование земельной площади.

*Систематические методы* предусматривают неизменный порядок расположения вариантов в каждом повторении. Варианты на делянках всех повторений располагаются в той последовательности, которая заранее установлена экспериментатором на основании организационно-технических причин. Основным недостатком систематических методов размещения вариантов является их ненадежность в статистической оценке ошибки опыта.

При *случайных методах* порядок вариантов определяется путем рендомизации, т.е. они размещаются внутри каждого повторения случайно по жребию. В настоящее время подавляющее большинство полевых опытов закладывается рендомизированными методами. Наибольшее распространение получили следующие рендомизированные методы:

*Метод рендомизированных повторений.* Суть метода заключается в том, что в каждом повторении варианты распределяются по делянкам в случайном порядке.

*Латинский квадрат и прямоугольник* используется при закономерном варьировании почвенного плодородия. Размещение делянок методом латинского квадрата и прямоугольника позволяет устранить влияние систематического плодородия почвы в двух перпендикулярных направлениях и снизить ошибку опыта. Для размещения делянок методом латинского квадрата земельный участок разбивают в горизонтальном и вертикальном направлениях на столько рядов и столбцов, сколько вариантов в опыте. Любой ряд и любой столбец включает полный набор вариантов опыта. Размещение вариантов латинским квадратом требует, чтобы число вариантов было равно числу повторностей. Наибольшее применение получили квадраты 5x5, 6x6 и 7x7. При 8 и более вариантах постановка опытов латинским квадратом становится затруднительной. В этих случаях опыт закладывают латинским прямоугольником. В латинском прямоугольнике число вариантов должно быть кратным числу повторностей. Частное от деления числа вариантов на число повторностей дает число делянок, на которое необходимо расщепить столбец или строку соответствующего латинского квадрата. Например, при изучении 12 вариантов в 4-кратной повторности каждый столбец или строку латинского квадрата 4x4 следует расщепить в вертикальном или горизонтальном направлении на 3 полосы ( $12:4=3$ ). Этот латинский прямоугольник обозначают 4x4x3, где произведение всех цифр дает число делянок, а произведение двух последних цифр равно числу вариантов.

*Метод расщепленных делянок* используют для закладки многофакторных опытов. Схема расщепленных делянок – это такой эксперимент, в котором делянки одного используются как блоки для другого. Делянки первого порядка делятся в вертикальном или горизонтальном направлении на делянки второго порядка, делянки второго – на делянки третьего и т.д. Варианты на главных делянках и субделянках размещают методом рендомизации. Это вариант очень удобен при работе в поле, но имеет недостаток: в многовариантных опытах с большим размером повторений сильно проявляется неравная точность сравнения главных эффектов и взаимодействий вариантов по субделянкам. Эффекты вариантов на субделянках осуществляются более точно, чем главные эффекты вариантов, занимающих делянки первого порядка.