

# Методика полевого опыта

## Посадка, учёт и сбор урожая.

### Посадка.

При постановке опыта большое значение имеет соблюдение правил посева (посадки) на делянках и в вариантах опыта. В случае посева семена предварительно подвергают обработке (протравливание, сортировка и т.п.). Желательно предварительно проверить их на всхожесть, особенно те, что были приобретены в розничной сети. Но даже если семена были собраны самостоятельно, их всхожесть необходимо уточнить. Считается, что например семена бобов и томатов, тыквы, кабачков можно хранить 6-8 лет, кукурузы, гороха, огурцов, перцев баклажан, свеклы – около 5 лет. Но всё чаще случается, что всходы после посева оказываются редкими. Это может быть связано как с недобросовестностью продавцов, так и неправильными условиями сбора или хранения семян. Есть несколько простых способов проверки всхожести:

- 1) мелкие семена (моркови, петрушки, укропа, капусты, перца, баклажан, томатов (взятые случайным образом из ВСЕЙ партии, подготовленной к посеву) проращивают (по 10-30 шт.) на влажных бумажных салфетках при 20-23<sup>0</sup> в течение нескольких дней. Партия считается годной к посеву, если взошло не менее 70% от числа проращиваемых семян (если проросло менее 60% семян, норму высева надо увеличить вдвое).
- 2) проверка по плотности: семена высыпают в ёмкость, заливают водой, тщательно размешивают и дают отстояться 5-10 минут. Для посева используют только осевшие на дно семена. Семена томатов, редиса и капусты проверяют не в воде, а в 3-5% растворе поваренной соли (не забудьте в том случае промыть семена обычной водой!).

Если семена мелкие, их смешивают перед посевом с сухим песком (для более равномерного распределения).

Все делянки опыта необходимо засеять одновременно и обязательно в один день (чтобы исключить влияние факторов внешней среды на высаженные растения). Для более тщательного выполнения посева или посадки желательно сначала наметить начало и конец каждого ряда в начале и конце делянки. Линии рядов посадки (или посева) намечают бороздками по натянутому шнуру. На делянке ставят этикетки с:

- названием темы опыта;
- культура (сорта);
- содержанием (вариантом) опыта;
- № повторности;
- даты начала опыта.

Сведения о проведённой работе записывают в журнал учёта. В него же вносят и данные последующих наблюдений.

### Уход за растениями

Уход за делянками во всех вариантах опыта должен быть совершенно одинаков, если иное не предусмотрено условиями опыта. Учитывая, что в школьных опытах обычно проводятся однофакторные эксперименты, при проведении ухода за растениями различия могут быть только по одному приёму (например, дозе удобрения, сроке его внесения).

Работу на всех делянках и вариантах опыта необходимо производить в единый срок (исключение может быть только в том случае, когда разновременное выполнение работ как раз и является предметом проведения опыта). В том случае, когда выполнить определённый вид работ во всех повторностях невозможно (например, из-за дождя), их выполняют в **половине** повторностей **всех** вариантов, а на следующий день выполняют их же на оставшихся повторностях. Это делается потому, что осадки или изменение

температуры могут сказаться на растениях в отдельных делянках, что, в дальнейшем может существенно повлиять на результаты опыта.

Естественно, информация о проводимых работах должна быть зафиксирована в журнале чёта опыта.

### **Наблюдения и учёты.**

Это – важнейшие этапы проведения опыта, без которых его нельзя считать состоявшимся.

Их можно свести к двум группам наблюдений: за условиями среды и собственно за опытными растениями.

К учётам и исследованиям условий внешней среды относят:

- метеорологические наблюдения (ведь аномально жаркое, засушливое или, наоборот, холодное, дождливое лето может сильно повлиять на урожайность и различия в вариантах опыта);

- агрофизические исследования (определение агрегатного состава почвы, её влажности и запасов воды);

- агрохимические исследования: определение активной кислотности и (по возможности) подвижных форм азота, фосфора, калия).

Последние виды исследования проводят чаще всего до закладки опыта, но в некоторых случаях – и в течение опыта (например, при изучении влияния ЭМ-препаратов на состояние почвы). Эти исследования – при возможности - следует проводить со старшеклассниками в школьном кабинете химии.

**Вторая группа** – учёт и наблюдения за опытными растениями в рамках особенностей поставленных опытов. К ним относятся: фенологические наблюдения (наблюдения за стадиями развития растений); исследования динамики роста (надземной части и корневой системы); учёты устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды (холодостойкости, засухо- или влагоустойчивости); изучение урожая (качественное и количественное) и т.д.

По методам исследования учёты могут быть **качественными** и **количественными**.

Качественный учёт проводится глазомерно и оценивается в баллах (например, засорённость сорняками определяется по 5-балльной шкале).

На небольших делянках учёты и наблюдения проводят на всей площади варианта опыта. При больших размерах проводят выборочные учёты.

В течение всего сезона проводят наблюдения за растениями, отмечая наступление и окончание фаз и стадий их развития. Фенологические наблюдения заключаются в датировке наступления отдельных фаз развития растений, находящихся в различных условиях опыта. Для большой группы двудольных растений отмечают следующие фазы:

1. Всходы.
2. Образование листьев.
3. Начало цветения.
4. Конец цветения.
5. Образование плодов.
6. Созревание семян.

Измерения проводят через неделю или подекадно, а результаты заносят в соответствующую таблицу. В опыте, конечно, измеряются не все, а 10—15 типичных растений с различных мест делянки. Данные по всем повторениям опыта заносят в сводную таблицу.

За несколько дней до уборки урожая необходимо осмотреть опытный участок, выделить (в случае необходимости) каждую делянку. При необходимости на делянках

делаются **выключки**. Так называют часть делянки, которую исключают из учёта из-за случайных повреждений (например, падения дерева, потравы скотом и т.п.) или ошибок, допущенных при работе.

Целые делянки исключают при:

- ошибках во время закладки опыта;
- случайных повреждениях в результате потравы грызунами, птицей, скотом;
- повреждениями стихийными явлениями природы, неравномерно повредившими опытную культуру.

Уменьшение учётной делянки из-за выключек не должно быть меньше 50%.

### **Статистическая обработка данных.**

Обычно, чтобы оценить результат опыта, полученный на известной площади делянки урожай пересчитывают на 1 га площади. Однако этого недостаточно. Точная характеристика достоверности результатов достигается **специальной математической обработкой данных**.

Изучение всех влияющих на исследуемый объект факторов одновременно провести невозможно, поэтому в эксперименте рассматривается их ограниченное число.

На некоторые факторы мы не можем стабилизировать (например, погодные условия), другие же стабилизируются с какой-то погрешностью, ошибкой (например, содержание какого-либо компонента в среде зависит от ошибки при взятии навески и приготовлении раствора). Приборы, которыми мы проводим измерения, тоже обладают какой-то погрешностью. Вывод: результаты повторностей одного и того же опыта будут приближенными и должны отличаться один от другого и от истинного значения. Неконтролируемое, случайное изменение влияющих на процесс факторов вызывает случайные отклонения измеряемой величины от ее истинного значения - **ошибку опыта**.

Постановка повторных (или параллельных) опытов не дает полностью совпадающих результатов, потому что всегда существует ошибка опыта (ошибка воспроизводимости). Эту ошибку и нужно оценить по параллельным опытам. Для этого опыт воспроизводится по возможности в одинаковых условиях несколько раз и затем берется среднее арифметическое всех результатов.

При обработке определяют не только **среднее арифметическое (M)**,  
( $M_1 + M_2 + \dots + M_n$ ) /  $n$ , но и ее **ошибку (m)**.

$$M = \sqrt{\frac{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}{n(n-1)}}$$

где M— среднее арифметическое значение измеряемой величины;

$M_1, M_2, \dots, M_n$ — значения измеряемой величины, полученные соответственно в первой, второй, ...,  $n$ -й повторностях;

$n$ — число повторностей;

**m**— **ошибка среднего арифметического**;

$d_1, d_2, \dots, d_n$  — отклонения измеряемой величины от среднего значения соответственно в 1-ой, 2-ой, ...,  $n$ -й повторностях ( $d_1 = M - M_1$ ).

Отношение **m** к **средней арифметической (M)** в % отражает точность опыта:

$$m\% = m \times 100 / M$$

**Точными считаются результаты опыта при значении m % менее 5 %.**

Существуют и другие методы математической обработки данных, с которыми можно познакомиться в специальной литературе.

## Литература

1. **Суворова, С.А.** Опытническая работа школьников с растениями : учебное пособие / С.А. Суворова, К.И. Дагаргулия; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. — Рязань, 2006. — 156 с.
2. Полоус Г.П., Войсковой А.И. Основные элементы методики полевого опыта : учебное пособие / Г.П. Полоус, А.И. Войсковой : Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2013.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат. 1985. – 351с., ил.
4. Щукин С.В. Опытническая работа учащихся на учебно-опытном участке. Пособие для учителя. М., «Просвещение», 1971 – 207 с.
5. Папорков М.А. и др. Учебно-опытная работа на пришкольном участке: Пособие для учителей/ М.А. Папорков, Н.И. Клинковская, Е.С. Милованова. –М.: Просвещение, 1980.– 255 с., ил.
6. А.В. Кузнецов. Методика агрохимических исследований. Полевые опыты с удобрениями. Курс лекций. М.: Университет дружбы народов, 1977. – 51с.