

Основные методы агрономических исследований

1. Виды и методы исследований в агрономии

Агрономия занимается разработкой теоретических основ и агротехнических приемов дальнейшего повышения продуктивности культурных растений и улучшения качества урожая.

Виды исследований в агрономии подразделяются на фундаментальные и прикладные.

Результаты фундаментальных исследований используются для разработки технологии выращивания определенных культур. Конечной целью прикладных исследований является внедрение их результатов в практику.

Разновидностью прикладных исследований являются поисковые исследования – поиск принципиально новых приемов возделывания сельскохозяйственных культур, создание комплексостойчивых сортов и т. д.

В агрономической науке применяют четыре метода исследований: лабораторные, лизиметрические, вегетационные и полевые.

2. Лабораторный метод

Лабораторный метод используют для анализа растений и среды их обитания в лабораторных условиях для изучения взаимодействия растений с внешней средой, обмена веществ в растениях, оценки качества урожая, исследования физических, химических, микробиологических свойств почвы и др.

Лабораторный эксперимент используют в семеноведении для выяснения оптимальных условий прорастания семян, оценки влияния биологических свойств и качества семян на их всхожесть.

Лабораторный метод предполагает не только детальный анализ, но и всесторонний объективный синтез результатов исследований с последующей их проверкой на практике, т. е. в производстве.

Без лабораторного метода исследований нельзя обойтись при проведении вегетационных и полевых опытов, его используют при выборе земельной площади для опытных участков, при планировании и проведении опытов.

Лабораторные исследования могут иметь самостоятельное значение, но чаще всего они являются составной частью более широких агрономических исследований.

3. Вегетационный метод

Вегетационный метод – исследование, осуществляемое в вегетационных домиках, теплицах, климатических камерах и других сооружениях, т. е. в искусственной обстановке, при строго контролируемых условиях внешней среды сроком от нескольких дней до нескольких месяцев.

Обязательным требованием к вегетационному опыту является наличие опытного растения. Основная цель вегетационного метода – изучать влияние отдельных факторов жизни растений, сущность процессов, которые происходят в растении, в почве и в системе почва – растение.

Для вегетационных опытов применяют разнообразные сосуды – стеклянные, глиняные, из пластических и других материалов. В зависимости от субстрата, на котором выращивают

растения, различают вегетационные опыты с почвенными, песчаными, гравийными, водными и стерильными культурами.

Вегетационный метод использовался при изучении доступности растениям фосфора из фосфоритной муки, роли клубеньковых бактерий в усвоении азота бобовыми растениями из воздуха, влияние внешних факторов на минеральное питание растений, роль воды в питании растений и др.

Но вегетационный метод не позволяет ответить на вопрос, как будет влиять изучаемый фактор на урожайность растений в полевых условиях.

4. Лизиметрический метод

Лизиметрический опыт – исследование жизни растений и динамики почвенных процессов в специальных лизиметрах, позволяющих учитывать передвижение и баланс влаги и питательных веществ в естественных условиях.

Лизиметр имеет объем 1–2 м³, почва в нем отгорожена со всех сторон, с боков и снизу от окружающей почвы и подпочвы. Жизнь растений и свойства почвы изучают непосредственно в поле, где лизиметры устанавливают в выкопанные ямы так, чтобы надземная часть растений находилась в тех же условиях, что и у окружающих растений. Дно лизиметра имеет отверстие, через которое собирают промывные воды в специальные поддоны для химических анализов.

По конструкции лизиметры бывают бетонные, кирпичные или металлические в виде воронки. Лизиметры периодически взвешивают, для этого в верхней части делают отверстия или ушки, за которые их поднимают.

С использованием лизиметрического метода изучают динамику влажности почвы, передвижение атмосферных осадков и увлекаемых ими питательных веществ сквозь почву, состав воды, которая фильтруется через почву; вымывание минеральных солей из почвы и удобрений, потери питательных веществ в процессе многолетнего удобрения и др.

Несмотря на то, что лизиметрические исследования проводят в поле, их условия еще не очень близки к полевым.

5. Полевой метод

Полевой метод – исследование, осуществляемое в полевой обстановке на специально выделенном участке с целью установления различий между вариантами опыта, количественной оценки действия факторов жизни, условий или приемов возделывания на урожай растений и его качество.

В полевых условиях изучают глубину, сроки и способы обработки почвы, технологии выращивания экологически чистой продукции, структуру посевных площадей, лучшие предшественники, способы и приемы орошения, мероприятия по борьбе с водной и ветровой эрозией почв, эффективность органических и минеральных удобрений и др.

Полевые опыты, проводимые в научных учреждениях и на производстве, направлены на то, чтобы дать оценку экономической эффективности вариантов и внедрить лучшие из них в производство.

Эффективность полевого метода значительно повышается в сочетании с другими методами, выбор которых определяется программой исследований.

6. Требования к полевому опыту

Особенность полевого опыта состоит в том, что культурное растение изучается вместе со всей совокупностью почвенных, климатических и агротехнических факторов, очень близких к производственным, или непосредственно в производственных условиях.

Требования, предъявляемые к полевому опыту:

- 1) типичность опыта,
- 2) соблюдение принципа единственного различия,
- 3) проведение опыта на специально выделенном участке,
- 4) учет урожая и достоверность опыта по существу.

Под типичностью (репрезентативностью) полевого опыта понимают соответствие условий его проведения почвенно-климатическим (природным) и агротехническим условиям данного района или зоны.

При постановке полевых опытов необходимо соблюдать единство всех условий, кроме одного – изучаемого. Это требование методики называют принципом единственного различия. Например, в полевом опыте с дозами азотных удобрений единственным различием по вариантам будут дозы, все остальные условия опыта во всех вариантах должны быть одинаковыми.

Требование проведения полевого опыта на специально выделенном участке с хорошо известной историей – это логическое следствие требования принципа единственного различия.

Требование учета урожая и достоверности опыта. Урожай отражает действие на растение всех условий возделывания, в результате становится возможным количественно установить влияние тех факторов, которые изучаются в данном опыте.

Под достоверностью опыта по существу понимают правильно построенную схему и методику проведения опыта, соответствие их поставленным задачам, правильный выбор объекта и условий проведения данного опыта. Опыты недостоверные по существу, искажают эффективность изучаемых вариантов и их следует браковать.

7. Виды ошибок

При проведении опыта экспериментатор обычно встречается с тремя видами ошибок – случайными, систематическими и грубыми.

Ошибка – это расхождение между результатами выборочного наблюдения и истинным значением измеряемой величины.

Случайные ошибки – это ошибки, возникающие под воздействием очень большого числа таких факторов, эффекты действия которых столь незначительны, что их нельзя выделить и учесть в отдельности.

Характерная особенность случайных ошибок – их тенденция взаимно погашаться в результате приблизительно одинаковой вероятности как положительных, так и отрицательных значений.

Систематические ошибки искажают измеряемую величину в сторону преувеличения или преуменьшения в результате действия вполне определенной постоянной причины (варьирование плодородия почвы), и устранить их действие можно путем правильной методики.

Основную особенность систематических ошибок составляет их однонаправленность, т. е. они завышают или занижают результаты опыта, и не имеют свойства взаимопогашения.

Грубые ошибки возникают чаще всего в результате нарушения требований к полевому опыту, недосмотра или небрежного выполнения работ (дважды внесены удобрения на одну и ту же делянку, перепутаны делянки при взвешивании урожая, неправильно записана масса урожая и т. п.).

Грубые ошибки ни при каких условиях не могут быть «погашены» и остается только забраковать испорченные делянки, повторения или весь опыт.

Для математической обработки и обоснованных выводов можно использовать лишь те результаты полевых опытов, которые не содержат грубых и систематических односторонних ошибок

8. Классификация полевых опытов

Полевые опыты делятся на две большие группы:

- 1) агротехнические,
- 2) опыты по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

Основная задача агротехнических опытов – сравнительная объективная оценка действия различных факторов жизни, условий, приемов возделывания или их сочетаний на урожай сельскохозяйственных культур и его качество (опыты по изучению обработки почвы, предшественников, удобрений, способов борьбы с сорняками, болезнями и вредителями, норм и сроков посева и т. д.)

Опыты по сортоиспытанию, где сравниваются при одинаковых условиях генетически различные растения, служат для объективной оценки сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. На основании этих опытов, наиболее урожайные, ценные по качеству и устойчивые сорта и гибриды районировать и внедряют в сельскохозяйственное производство.

В зависимости от количества изучаемых факторов опыты подразделяют на: однофакторные (изучаются влияние дозы удобрений, пестициды, нормы посева, полива, разные культуры, сорта, способы обработки, предшественники) и многофакторные (изучается действие и устанавливается характер и величина взаимодействия двух или более факторов);

В зависимости от охвата почвенно-климатических условий опыты подразделяют на: единичные (закладывают в отдельных пунктах, независимо друг от друга, по различным схемам) и массовые (полевые опыты одинакового содержания проводят одновременно по согласованным схемам и методикам в различных почвенно-климатических и хозяйственных условиях, в масштабах страны, области или района);

В зависимости от длительности опыты подразделяют на: краткосрочные (опыты продолжительностью от 3 до 10 лет), многолетние (полевые опыты продолжительностью 10–50 лет) и длительные (полевые опыты продолжительностью более 50 лет);

В зависимости от места проведения опыты подразделяют на: эксперименты, заложенные на специальных опытных полях и в производственной обстановке.