

МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОНОМИИ

1. Общенаучные методы
2. Специальные методы

Метод — это упорядоченная деятельность исследователя, направленная на получение новых знаний. В научной агрономии используют общенаучные и специальные методы.

1. Общенаучные методы.

Гипотеза — научное предположение, истинное значение которого является неопределенным. Различают гипотезы как метод развития научных знаний и как составную часть научной теории. Если гипотезы выдвигают для развития знаний, то сначала высказывают определенные предположения, которые потом проверяют экспериментально.

При выдвижении рабочих гипотез пользуются следующими правилами:

- гипотезы должны соответствовать фактам, которых они касаются;
- из выдвинутых гипотез наиболее приемлема та, которая объясняет большее число фактов;
- для объяснения фактов связь гипотез с ними должна быть наиболее тесной;
- противоречивые гипотезы не могут быть одновременно истинными;
- при выдвижении гипотез необходимо осознавать достоверность выводов из них.

Анализ — метод исследований, с помощью которого исследуемый объект мысленно или физически расчленяют на составные части для детального изучения. В научных исследованиях применяют несколько видов анализа. Один из них состоит в том, что после расчленения объекта на составные части определяют соотношения между ними. Другой вид анализа — классификация почв, растений, болезней, вредителей и т. п. Анализ как метод исследований используют в связи с синтезом.

Синтез — соединение расчлененных и проанализированных частей исследуемого объекта или нескольких объектов в единое целое. Задача синтеза — на основании детального анализа получать необходимые данные для выводов и обобщений. В определенной мере синтез противоположен анализу, но они взаимозависимы и взаимообусловлены.

Индукция — метод исследований, с помощью которого суждения ведут от фактов к конкретным выводам. Например, если листья растений желтеют в период вегетации, то делают вывод о недостатке азота; если они приобретают

фиолетовый оттенок — о недостатке фосфора; если листья вянут — об ухудшении водного режима растений.

Дедукция — метод исследований, который позволяет с помощью анализа общих положений и фактов делать частные одиночные выводы. С использованием дедуктивного метода проводят апробацию сортов сельскохозяйственных культур с помощью морфологических признаков тех или иных сортов. По фактическому соотношению питательных элементов в растениях или по визуальным показателям делают выводы об уровне обеспеченности сельскохозяйственных растений удобрениями также с применением дедуктивного метода.

Абстрагирование — мысленное выделение основного в объекте исследований, его наиболее существенных связей. Используют два типа абстрагирования: *отождествление* (для создания понятий о системах, классах) и *изолирование* (для выделения основного среди второстепенного, что наиболее важно в абстракции). С помощью абстракции можно прогнозировать результаты экспериментов. Иногда используют абстракцию идеализации — мысленное представление объектов или процессов с оптимальными параметрами, пока реально не существующих. Абстракцию идеализации используют сначала для создания теории, а потом для изучения в эксперименте и применения на практике.

Конкретизация — метод исследований, с помощью которого от абстрактного переходят к конкретному. Например, выделив в создании органического вещества основной процесс — фотосинтез — и поняв его сущность, исследователь мысленно возвращается к растению, его среде, к системе среда — растение, рассматривает взаимодействие растения со всеми факторами его жизни. Таким образом, методы абстракции и конкретизации взаимосвязаны, дополняют друг друга.

Аналогия — метод, благодаря которому знания об известных уже объектах, предметах, явлениях переносятся на другие, похожие на них. При этом вывод делается по аналогии. Поскольку изолированно взятая аналогия не имеет доказательной силы, ее используют вместе с другими методами познания, придерживаясь следующих требований: аналогия должна основываться на существенных свойствах и большом числе общих качеств; связи между сравниваемыми показателями должны быть тесными; аналогия как метод должна выделять не только схожесть объекта, но и разницу между ними. Метод аналогий является основой моделирования.

Моделирование — метод исследования объектов, процессов и

явлений на их моделях. Сущность моделирования — замена объектов, которые трудно изучать, на специально созданные аналоги — модели. Для того чтобы исследования на моделях были эффективными, каждая из них должна иметь черты оригинала. Математические модели лишь описывают объект соответствующими уравнениями (например, математическое описание урожайности определенной культуры или сорта в зависимости от условий внешней среды).

Различают моделирование структуры объекта и моделирование его поведения, т. е. процессов, которые происходят в объекте исследований. Моделирование как метод используется вместе с другими методами, часто с экспериментом, и называется в таком случае модельным экспериментом.

Формализация — метод изучения объектов с помощью отдельных элементов их форм, которые отображают содержание объекта исследования. Чаще всего формализацию применяют с использованием математики, приводя доказательства в виде последовательных формул.

Инверсия — метод необычного изучения объектов, явлений (под определенным углом и даже с противоположной стороны); соединение несовместимого, деление неделимого. Основное в методе инверсии — это отказ от общепринятых взглядов и приемов.

Обобщение — метод, с помощью которого мысленно переходят от отдельных факторов, явлений и процессов к отождествлению в мыслях; от одного понятия, суждения к более общему. Так обобщают результаты исследований для каждого повторения, затем для всего опыта, конкретного хозяйства, группы хозяйств, которые находятся в аналогичных почвенно-климатических условиях. Обобщать можно факты, суждения и научные теории.

2. Специальные методы.

Лабораторный метод — это исследование, осуществляемое в лабораторной обстановке. Лабораторные опыты проводят как к обычным, так и строго контролируемым условиям — в термостатах, климатических камерах, позволяющих регулировать такие параметры как степень освещенности, продолжительность светового дня, влажность и температуру воздуха и т.п.

Лабораторные опыты используют в семеноводстве для выяснения оптимальных условий прорастания семян, при исследовании влияния

различных доз удобрений, пестицидов и регуляторов роста на прорастающие семена и проростки растений.

Для лабораторных опытов не обязательно наличие растения.

Вегетационный метод – это исследование, осуществляющееся в контролируемых условиях - вегетационных домиках, теплицах, оранжереях, климатических камерах. Обязательным требованием к вегетационному опыту является наличие опытного растения. Растения выращиваются в вегетационных сосудах в агрономически обоснованной обстановке, регулируемой исследователем. Для вегетационных опытов применяют самые разнообразные сосуды – стеклянные, глиняные, пластмассовые, жестяные. В качестве субстрата используют почву, песок или воду в зависимости от целей и задачи исследований.

Совершенствование техники вегетационного метода привело к созданию *фитотронов* – сложных инженерных сооружений, которые включают лабораторный корпус, оранжереи, климатические камеры, позволяющих круглый год вести работы с растениями, моделируя для них любые условия жизни.

Лизиметрический метод – исследование жизни растений и динамики почвенных процессов в специальных лизиметрах, позволяющих учитывать передвижение и баланс влаги и питательных веществ в естественных условиях. В лизиметрах почва со всех сторон отгорожена от окружающей почвы и подпочвы. Мощность слоя в лизиметре может варьировать в широких пределах – от глубины пахотного слоя до 1-2 м.

В зависимости от способа наполнения почвой различают лизиметры с почвой естественного строения и лизиметры с насыпной почвой. В зависимости от материалов лизиметры бывают бетонные и кирпичные объемом 1-2 м³ в расчете на длительное использование, металлические – с радиусом от 10- до 50 см и лизиметрические воронки диаметром 25-50 см.

При проведении лизиметрических экспериментов следует учитывать, что вследствие отделения почвы в лизиметре от нижележащих слоев создает в них несколько иной питательный и водно-воздушный режим в сравнении с полевыми условиями.

Полевой метод – это исследование, осуществляемое в полевой обстановке на специально выделенном участке. Основной задачей полевого метода является установление различий между вариантами опыта, количественная оценка действия факторов жизни, условий или приемов возделывания на урожай сельскохозяйственных растений и его качество. Результаты полевых опытов служат основанием для широкого внедрения новых средств повышения урожайности – агротехнических приемов, новых сортов, гибридов или форм культурных растений, новых удобрений, пестицидов, регуляторов роста и т.п.

При постановке и проведении полевых, вегетационных и лизиметрических опытов важную роль играют *лабораторные и полевые наблюдения* за растениями и факторами внешней среды. Они включают различные наблюдения и учеты в период вегетации, химические, физические, микробиологические и биохимические анализы почвы и растений. Следует отметить, что правильная организация и осуществление лабораторных анализов растений и почвы позволяют понять и объяснить сущность изучаемых явлений, сделать обоснованные выводы.

В современной практике агрономических исследований наиболее широко и часто применяют методы определения агрофизических и агрохимических свойств почвы, химического состава культурных растений и оценки качества урожая.

В современной агрономической науке для получения достоверных результатов следует использовать статистические методы планирования и обработки полученных данных.