**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ПРИНЦИПЫ И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПЛАНИРОВАНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Планирование опытов является важной и ответственной частью ра­боты исследователя, обеспечивающей решение поставленной задачи с заданной точностью. Проведение опыта по заранее разработанному плану позволяет:

управлять экспериментом, резко повысить эффективность иссле­дований;

максимально сократить затраты времени и ресурсов за счет более четкой организации, высокой точности и оптимального числа опытов;

определить форму статистического анализа результатов;

построить стратегию и тактику исследования, основанную на чере­довании последовательно четких, логически осмысленных технологических операций

**Цель занятия**. Ознакомление с основными этапами планирования опытов. Специфические особенности при выборе темы и объектов ис­следований по защите растений от вредных организмов. Разработка и выбор рабочей или ряда конкурирующих гипотез по теме исследова­ния.

**Методические указания**. Под планированием опыта понимают опре­деление целей, задач и объектов (растений, вредных организмов) ис­следования, разработку схемы эксперимента, выбор оптимальной струк­туры полевого опыта и участка для его проведения.

Как видно из определения, планирование исследования — это целый ряд последовательных этапов работы. Многолетний опыт проведения исследований в области защиты растений от вредителей, болезней и сор­няков позволяет установить наиболее приемлемую структуру плани­рования опытов, состоящую в основном из двух этапов.

***Первый этап планирования*** включает:

выбор темы;

определение актуальности исследования;

формулировку целей и задач исследования;

выбор объекта эксперимента;

сбор и критический анализ информации о состоянии изученности исследуемого вопроса или проблемы в целом;

построение и выдвижение рабочей гипотезы или ряда конкури­рующих гипотез.

***Второй этап планирования*** предусматривает разработку програм­мы исследования. Наиболее важными моментами этого этапа являют­ся следующие:

определение названий разделов и вопросов экспериментальной работы. Место и сроки их проведения;

составление схемы проведения опытов конкретно по каждому разделу или вопросу эксперимента. Особое внимание при этом обра­щается на построение логической модели изучаемого вопроса или проб­лемы;

составление календарного плана - перечня выполнения всех видов работ с использованием организационно-хозяйственного, агротехничес­кого, химического, биологического, физико-механического и других методов защиты растений от вредных организмов при подготовке и про­ведении опытов;

разработка и составление плана фенологических наблюдений за развитием вредителя, возбудителя болезни или растения-хозяина с конкретным указанием сроков и частоты проведения учетов, наблю­дений и т. д.

Выбор темы. Успешное проведение опыта во многом зависит от выбора темы и точной формулировки задачи. При выборе темы следует представлять уровень разработанности проблем в области защиты растений, их перспективность и запросы сельского хозяйства, учитывать требования, связанные с интенсификацией сельскохозяйственного производства.

При выборе темы исследования в области защиты растений необхо­димо руководствоваться такими критериями, как актуальность, новизна исследования (поисковые исследования или развитие ранее выполненных опытов), перспективность, содержание исследований (решение крупной научной проблемы или ее узкого раздела).

Под актуальностью темы понимают ее народнохозяйственное значение. Поэтому при выборе и разработке темы исследования целесообразно предварительно рассчитать затраты на ее выполнение и ожидаемый экономический эффект, который будет получен при внедрении в производство.

Не менее важно еще на этапе планирования определить новизну данного исследования. Основными направлениями исследований в области защиты растений в настоящее время являются изучение численности полезных насекомых, определение экономического порога вредоносности вредителей и болезней, оценка устойчивости сортов к главнейшим болезням, установление экономической эффективности применяемых приемов защиты растений от болезней, вредителей и сорняков. Большое значение придается изучению и уточнению биоло­гических особенностей вредителей и болезней в различных почвенно­климатических зонах СССР, а также разработке и применению комп­лексной системы защиты культур, возделываемых по интенсивной технологии.

Тема эксперимента должна быть четко сформулирована, отражать сущность исследования и отвечать потребностям производства, так как многие неудачи при проведении опытов вызываются не столько ошибками в технике и методике его постановки, сколько неумением правильно определить задачи исследования и на их основе спланировать и построить стратегию опыта.

Цель и задачи исследования довольно часто формулируются в общей форме, что нередко затрудняет их выполнение в пределах одного опыта. К примеру, такие темы, как ’’Система защитных мероприятий против вредителей овощных культур”, ’’Разработка химического метода борьбы с болезнями плодовых культур” или ’’Действие азота на пораженность пшеницы возбудителями ржавчинных заболеваний”, вряд ли являются задачами опыта. Их с полным основанием можно использовать в качестве заглавия научных работ, для выполнения которых требуется постановка ряда сложных полевых опытов.

Если формулировка общих целей и задач научно-исследовательской работы представляется необходимой при планировании исследований крупных научных учреждений, то при переходе к планированию конкретного опыта исследования следует ограничиться рамками того вопроса, на который желательно получить ответ.

Так, при разработке системы мероприятий борьбы с вредителями овощных культур нужно, прежде всего, выбрать методы защиты — хи­мический, агротехнический, биологический и др. Следует также изучить, какие вредители и на каких овощных культурах являются в данной конкретной зоне наиболее распространенными и вредоносными. Кроме этого, необходимо знать биологию каждого вредителя; осуществить подбор препаратов и изучить, в какой концентрации каждый из них наиболее эффективен. Наконец, требуется оценить сорта овощных культур по их устойчивости или восприимчивости к вредителям. Выполнение такого объема работ потребует усилий целого коллектива. Поэтому тема эксперимента должна быть конкретной, четко сформулированной и в полной мере отражать сущность исследования.

Выбор объекта эксперимента в энтомологических и фитопато­логических исследованиях, а также в опытах с сорной растительностью имеет свои специфические особенности. Прежде всего это связано с рас­пространенностью и вредоносностью вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур. Известно, что вредители и возбудители болезней (грибы, бактерии, вирусы, микоплазмы), а также сорняки имеют свой определенный ареал в пределах каждой зоны или даже це­лого региона. Так, состав вредной фауны зерновых злаков в каждой природно-климатический зоне характеризуется своими особенностями. Наряду с широко распространенными вредителями (обыкновенная зерновая совка, щелкуны и др.) имеются насекомые, которые обита­ют только в степных зонах (вредная черепашка, хлебные жуки, хлеб­ная жужелица, стеблевые пилильщики и др.) или в более северных районах с влажным климатом (зеленоглазка).

Аналогичный пример можно привести и по болезням сельскохо­зяйственных культур. Известно, что картофель относится к числу куль­тур, наиболее восприимчивых к возбудителям болезней. Поражение его патогенами отмечается как в период вегетации, так и при хранении. Имеются различия в распространенности болезней картофеля по поч­венно-климатическим зонам: в районах с достаточным количеством осадков в вегетационный период особенно распространены и интенсив­но развиваются болезни, вызываемые грибами: фитофтороз, различные виды парши (черная, обыкновенная, порошистая, серебристая, бугор­чатая), а также бактериозы (кольцевая гниль, мокрая гниль, черная ножка); в южных и юго-восточных районах страны, характеризую­щихся высокой температурой и малым количеством осадков, наибо­лее вредоносными и распространенными являются болезни, вызывае­мые вирусами (полосчатая мозаика, крапчатая мозаика, морщинистая мозаика, скручивание листьев) и микоплазменными организмами (стол- бур, кустистость, карликовость, ’’ведьмины метлы”).

Таким образом, правильный выбор объекта эксперимента позво­лит исследователю выполнить работы в соответствии с запросами сель­скохозяйственного производства.

Выбор и формулировка темы исследования, определение цели, задач и объекта эксперимента - трудный период работы, требующий изучения проблемы в целом по литературным источникам.

Изучение литературы. Во избежание дублирования необходимы сбор и критический анализ информации о состоянии изученности ис­следуемой проблемы, имеющейся в научной литературе. В этот период исследователь ’’вчерне” прикидывает соотношение известных и неиз­вестных сведений. При этом составляется план работ с указанием ори­ентировочных сроков. Планируется решение первоочередных задач. На основании литературных данных у экспериментатора вырабатыва­ется четкое отношение к ранее известным фактам, окончательно фор­мируется отношение к идеям и гипотезам авторов информаций.

Процесс ознакомления с литературными источниками по изучаемому вопросу дает возможность разработать рабочую гипотезу или ряд конкурирующих гипотез. Построение гипотез всегда присуще любому научному исследованию и служит отправным пунктом для планирования схемы будущего опыта и разработки программы исследования.

Рабочая гипотеза является одним из главных методологических инструментов организации процесса исследования. Выдвигая рабочую гипотезу, исследователь предполагает возможность ее доказательства. При этом следует иметь в виду, что гипотеза должна удовлетворять следующим требованиям: обладать проверяемостью, определенной предсказательностью и логической непротиворечивостью.

Проверяемость — одно из логических требований, выполнение которого позволяет выдвинуть (но не принять) гипотезу.

Предсказательность гипотезы является побудительным мотивом к постановке и проведению исследования.

Логическая непротиворечивость гипотезы — это значит, что она не должна противоречить накопленным фактам.

Таким образом, рабочая гипотеза — это научное предположение о развитии явлений, на котором основывается объяснение ожидаемых в поставленном опыте результатов. При планировании исследований исходят из предположений о том, какие факторы (информация) играют важную роль и какие не имеют отношения к данному опыту.

ЗАДАНИЕ. Принять и проверить рабочую гипотезу при решении задач, используя приведенные в таблице 1 предварительно полученные данные.

Как правило, практическая проверка гипотез сводится к проверке определенных статистических гипотез. В большинстве случаев задача заключается в проверке гипотезы об отсутствии реального различия между фактическими и теоретически ожидаемыми результатами. Эту гипотезу называют нулевой и обозначают символом *Н0.*

Нулевая гипотеза не опровергается исследователем в том случае, если при статистической обработке экспериментальных данных различия между этими данными и теоретическими показателями близки к нулю или находятся в области допустимых значений. В противном случае нулевая гипотеза опровергается.

Принятие нулевой гипотезы означает, что данные наблюдений не противоречат предположению об отсутствии различий между фактическими и теоретическими распределениями. Справедливость нулевой гипотезы проверяется вычислением статистических критериев проверки для определенного уровня значимости. Одним из таких методов является интервальная оценка.

1. Что такое планирование эксперимента?

2. Назовите общие положения и этапы планирования исследований.

3. Какие требования предъявляются к плану опыта?

4. Каковы критерии выбора темы исследования?

5. Какие требования предъявляются к выбору темы исследования?

6. Что такое актуальность и новизна исследований?

7. Что составляет объект исследования в энтомологических и фитопатологических опытах?

8. Как определить цепь исследования?

9. Как сформулировать задачи исследования?

10. Как построить рабочую гипотезу? Методы ее проверки.

11. Какой метод исследований является всеобщим и почему?

12. Обобщение и абстрагирование как приемы энтомологических и фитопатологических исследований.