**СОДЕРЖАНИЕ:**

Введение

Ι. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ.

1.1 Гипотеза, цель и задачи исследования.

ΙΙ. ПЛАНИРОВАНИЕ ПОЛЕВОГО ОПЫТА.

2.1 Характеристика земельного участка под опыт.

2.2 Разработка программы исследования.

2.2.1 Схема опыта.

2.2.2 Площадь и размеры учетной и всей опытной делянки.

2.2.3 Расчет повторности опыта.

2.2.4 Метод размещения вариантов и повторностей.

ΙΙΙ. АГРОТЕХНИКА.

ΙV. УЧЕТЫ И НАБЛЮДЕНИЯ.

4.1 Метеорологические наблюдения.

4.2 Учет засоренности посевов и почвы.

4.3 Фитопатологические учеты.

4.4 Энтомологические учеты.

4.5 Фенологические наблюдения.

4.6 Учет урожая.

Литература

# ВВЕДЕНИЕ

Одной из актуальных проблем в агрономии, остается изучение влияния различных форм азотных удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур. Удобрения в зависимости от видов, доз, сроков и способов внесения, комбинаций и соотношений их и почвенно-климатических условий обладают неодинаковым действием и последействием. Внесенные в почву удобрения влияют, прежде всего, на питательный режим, рост и развитие растений.

Особое внимание при разработке опытов по внесению различных форм азотных удобрений сосредоточено на выявление лучших форм удобрений, способствующих повышению урожайности и качества продукции.

Для эффективного изучения проблемы, удобрений в сельском хозяйстве, необходимо сконцентрировать и объединить не только комплекс сложных методик, но и также методы исследования, как описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический.

**Ι. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

##

## 1.1 Гипотеза, цель и задачи исследования

Главной целью, которая преследуется в сельском хозяйстве при разработке программы по внесению различных форм азотных удобрений, является выявление лучших форм удобрений, способствующих повышению урожайности культуры и качества продукции. В нашем случае – это, ярового ячменя.

Гипотеза - научное предположение, истинное значение которого является неопределенным.

Можно предположить, что если вносить в одинаковых дозах разные формы азотных удобрений, то в каждом варианте опыта будет разная урожайность ячменя.

Для того чтобы доказать или опровергнуть нашу гипотезу определим задачи программы исследования:

* выясним влияние действий азотных удобрений на урожайность ярового ячменя;
* оценим содержание белка в зерне ярового ячменя;
* оценим влияние удобрений на качество продукции;
* оценим влияние удобрений на хранение продукции.

**1.2 Объект исследования**

Яровой ячмень сорт Нутанс 244.

Сорт выведен во Всесоюзном научно-исследовательском селекционно-генетическом институте путем гибридизации сортов Нутанс 106 и Карлсберг.

Разновидность - нутанс. Колос средней длины (8—10 см), рыхлый (на 4 см колосового стержня приходится 10—11 члеников), неломкий, устойчив к осыпанию. Цветковые чешуи тонкие, морщинистые. Колосковые чешуи узкие, ланцетовидные. Нервация цветковых чешуи гладкая, хорошо выражена. Переход цветковой чешуи в ость постепенный. Ости длинные, расположены параллельно колосу, нежные, упругие, сильно зазубренные, светло - желтого цвета.

Зерно эллиптическое, светло-желтое, среднекрупное и крупное. Средняя масса 1000 зерен — 41— 52 г. Щетинка у основания зерна волосистая.

Соломина средней высоты (68— 80 см), устойчивость к полеганию средняя, во влажные годы полегает значительно. Сорт среднеспелый, созревает за 87—107 дней. Поражаемость пыльной головней, мучнистой росой, карликовой ржавчиной и гельминтоспориозом значительная, шведской мухой повреждается средне и выше среднего. Технологические качества высокие. Выход крупы 40—43,7 %, вкусовая оценка каши — 4 балла. Включен в список пивоваренных сортов.

Средний урожай сорта в зонах районирования составляет 25— 47 ц/га, что на 2—7 ц/га выше урожая стандартных сортов. В 1976 г. на Алексеевском сортоучастке Белгородской области при урожае 54,6 ц/га превысил урожай сорта Донецкий 4 на 3,6 ц/га. В 1974 г. на Лунинском сортоучастке Пензенской области собрали по 51,8 ц/га, а прибавка к урожаю сорта Казанский 6/4 составила 16 ц/га. Хороший урожай — 38 ц/га получен на этом сортоучасткев засушливом 1975 г., на 8,4 ц/га больше урожая стандартного сорта.

Сорт районирован в Пензенской, Белгородской и Липецкой областях на Урале.

На территории нашей области преобладают черноземные почвы, которые представлены оподзоленными, выщелоченными и типичными черноземами. Они характеризуются в целом благоприятными физическими и водно-физическими свойствами: рыхлым сложением гумусного горизонта, высокой влагоемкостью и хорошей водопроницаемостью.

В нашей программе научного исследования мы подробно рассмотрим чернозем выщелоченный.

**ΙΙ. ПЛАНИРОВАНИЕ ПОЛЕВОГО ОПЫТА**

## 2.1 Характеристика земельного участка под опыт

Наш опытный участок расположен на небольшом склоне с Востока на Запад, имеет коэффициент вариации территориальной изменчивости плодородия почвы V=6%, а планируемый минимальный эффект между вариантами опыта по урожайности Α=9%.

Черноземы выщелочные преобладают на нашем участке, они обладают рыхлым сложением, высокой влагоемкостью, хорошей водопроницаемостью и структурностью. Плотность гумусового горизонта 1,0-1,3г/см3, общая порозность 50-60%; некапиллярная скважность 18-20%; среднее содержание гумуса превышает 6%; плотность естественного сложения 1,04 г/см3. Некапиллярная скважность при 18-20% обеспечивает хорошую воздухо- и водопроницаемость.

## 2.2 Разработка программы исследования

Основными элементами методики разработки полевого опыта являются: число вариантов в схеме опыта, размеры опытных делянок, ширина защитных полос, форма опытных делянок и их ориентация на местность, повторность и повторение в опытах, размещение вариантов, учеты и наблюдения. Правильный выбор элементов методики опыта - весьма ответственная задача.

### 2.2.1 Схема опыта

Подбирая варианты и схему опыта, нужно обеспечить их оптимальное число для условий опыта. При увеличении числа вариантов приведет к росту площади под опытом и увеличению варьирования ее плодородия, что, в свою очередь снизит точность опыта, поэтому число вариантов сокращают до минимально возможного.

Наш опыт состоит из 6 форм (вариантов) азотных удобрений, которые мы будем вносить под яровой ячмень:

1.- натриевая селитра;

2.-сульфат аммония;

3.-мочевина;

4.-хлористый аммоний;

5.-аммиачная селитра;

6.-кальцевая селитра.

### 2.2.2 Площадь и размеры учетной и всей опытной делянки

Опытная делянка состоит из учетной и защитной частей. Размер опытных делянок обычно указывают по их учетной части, т.е. без защитных полос. Площадь делянок зависит от вида опыта: в микроопытах – менее 1 м2, в мелкоделяночных -1 -10, в лабораторно-полевых – 10 – 15, в полевых – 50 – 200 м2. Свое исследование мы проводим в поле.

Изучаемая в опыте культура также влияет на выбор размера делянок. Чем больше растений произрастает на единице площади, тем меньше размер опытной делянки, и наоборот.

Размер опытных делянок тесно связан с числом повторностей: чем больше повторность в опыте, тем меньше размер опытных делянок, при уменьшении повторностей площадь делянок увеличивают.

Число изучаемых в опыте вариантов также влияет на размер опытных делянок. При большом числе вариантов увеличивается общая площадь опыта, а с ней и варьирование плодородия почвы, что снижает точность опыта.

На размер опытной делянки влияет также ширина ее учетной части, которая определенным образом связана с шириной посевных и уборочных агрегатов. Для максимальной механизации работ желательно использовать малогабаритную технику, ширину захвата которой согласовывают с шириной учетной части делянки.

Длина учетной части опытных делянок должна быть примерно в 10 раз больше, чем ширина. Форма делянок влияет на общую их ширину.

Учитывая все выше сказанное, мы в своей работе возьмем удлиненную форму делянки, для получения высокой точности результата.

Для предотвращения влияния растений соседних делянок, между ними предусматривают защитные полосы, или ряды, - продольные и поперечные. Если опытный участок расположен возле проезжих дорог, защитные полосы должны составлять 5 – 10 м и более.

В опытах с зерновыми колосовыми культурами механизированное выращивание можно обеспечить при общей посевной площади опытной делянки около 140 м2. Для механизированной уборки урожая комбайном берут ширину учетной части делянки, равную ширине минимального захвата жатки комбайна =4,1 м для комбайна СКД-6.

С учетом боковых защитных полос общая ширина делянки будет несколько больше. При использовании сеялок с шириной захвата 3,6 м делянку надо засеять за 2 прохода сеялки, при этом ширина посевной части делянки составит 7,2 м. Суммарная ширина боковых защитных полос - разность между общей шириной делянки и шириной захвата жатки комбайна - составит 7,2-4,1=3,1 м. Каждая боковая защитная полоса будет иметь ширину 3,1:2=1,55 м, это достаточно для опыта со сроками посева. На поперечные защитные полосы выделим по 1 м. Если учетная площадь делянки составит 70,11 м2, то ее длина равна 70,11: 4,1=17,1 м, а общая длина с учетом поперечных защитных полос составит 17,1+1+1=19,1м ( рис.1).

Размер 9 ( м ) и форма опытной делянки. Общая площадь делянки 137,52 м2, площадь учетной части 70,11 м2.

**2.2.3 Расчет повторности опыта**

Формула для расчета повторности

n = (t0.5\*V); (1)

 А

n = ( V )2. (2)

 SX%

где:

А- планируемый минимальный эффект (А=9%)

V- коэффициент вариации территориальной изменчивости плодородия почвы ( V=9%).

SX%-относительная ошибка всего опыта (SX%=3).

Подставив наши значения в первую и во вторую формулы, и мы получим количество повторностей =4.

### 2.2.4 Метод размещения вариантов и повторностей

Для размещения наших делянок воспользуемся рендомизированным (случайным) размещением. Метод рендомизированных повторений является ортогональным, т.е. в каждом повторении есть полный набор вариантов и каждый из них встречается в повторении лишь один раз. Именно это придает методу наибольшую стойкость и гибкость. Гибкость метода заключается в возможности вводить новые варианты при необходимости.

Разместим наши варианты таким образом, чтобы в каждой строчке и в каждом столбике присутствовали все варианты в соответствии со схемой опыта и ни один из них не повторялся (рис. 2).

Ι. ΙΙ.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 6 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 6 | 2 | 5 | 3 |
| 4 | 3 | 5 | 2 | 6 | 1 | 5 | 4 | 2 | 6 | 3 | 1 |

 ΙΙΙ. ΙV.

Рис. Размещение шести вариантов в четырех повторениях методом рендомизированного повторения: Ι - ΙV- повторения; 1-6-варианты.

**2.2.5 Схематический план размещения полевого опыта**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 6 | 1 | 4 | 2 | 3 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 4 | 6 | 2 | 5 | 3 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 3 | 5 | 2 | 6 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 4 | 2 | 6 | 3 | 1 |

  Ι. ΙΙ.  ΙΙΙ. ΙV.  |

Рис. Схематический план полевого опыта :

Площадь опытной делянки 137,52 м2

Площадь учетной делянки 70,11 м2

Общая площадь всего опыта 0,7 га.

**ΙΙΙ. АГРОТЕХНИКА**

На опытном поле агротехника зависит от исследуемой культуры, ее предшественника, а также задач опыта. Вся агротехника состоит из агрофона, который должен быть единым для всего опыта, а также из тех агротехнических приемов, которые изучают в разных вариантах опыта.

Агрофон— это сумма элементов агротехники, определенная технология выращивания той или иной культуры, на фоне которой изучают эффективность всех вариантов конкретного опыта от начала до конца. В различных опытах создают определенный агрофон, который зависит не только от испытуемой культуры и сорта, но и от предшественника, систем обработки почвы, удобрения, защиты растений от сорняков, вредителей и болезней.

Каждый агрофон должен обеспечить объективную оценку (агротехническую и экономическую) агроприемов, которые изучают в опыте. Условия агрофона должны быть типичными и пригодными для определенных опытов. Для опытной культуры выбирают типичные для данной зоны предшественники. Для выполнения всего комплекса агротехнических работ составляют детальный план, в котором указывают сроки, виды работ, способы их выполнения, машины и орудия. Проводят эти работы в сжатые сроки. Если нет возможности выполнить работы на всем опытном поле за один день, их можно перенести на другой день, но только в пределах целого повторения.

Для создания агрофона или изучения в опытах удобрений их вносят равномерно, в сжатые сроки и сразу же заделывают в почву. Перед внесением удобрений берут образцы почвы для агротехнических анализов, которые используют для обобщения результатов опыта. Навески удобрений массой до 1 кг берут с точностью до 1 г, массой 1—10 кг — 10 г, а больше 10 кг — до 100 г.

Вносить удобрения механизированным способом можно на делянках большого размера или в том случае, когда удобрения служат агрофоном, их равномерно распределяют на всей площади опыта и на одинаковую глубину заделывают в почву.

Если обработка почвы не является объектом изучения в опыте, ее выполняют на всем опытном участке высококачественно, одновременно, одинаково, чтобы создать единый агрофон.

Плуг включают в работу за 1 м до границы опытных делянок. Первую борозду проводят по заблаговременно отбитой линии и поперек длины делянок. Вспашка должна быть загонной и только в одну сторону, чтобы предотвратить образование разъемных борозд и гребней. Перед закладкой опыта вспашку его окраин (защитных полос) проводят поперек обработки опытных делянок со свалом в сторону опыта. Это позволяет своевременно заглублять плуг при закладке опыта с обработкой почвы.

Если посев не является объектом исследований, то его проводят одновременно, в сжатые сроки и одинаково на всех делянках опыта.

Для создания агротехнического фона посев проводят в соответствии с рекомендациями научных учреждений России для конкретной почвенно-климатической зоны и даже подзоны. Направление посева — перпендикулярно длинной стороне делянок. Первый проход агрегата проводят по туго натянутому шнуру или же ровно отбитой борозде.

Сеялку включают в работу за 1 м до границы опытной делянки, а выключают через 1 м после выхода сеялки за границы делянки. Во время посева или посадки следят за тем, чтобы на каждой делянке были одинаковыми число рядков и густота растений, крайние рядки должны размещаться от границ делянок на половину расстояния междурядий. Для создания одинаковой густоты растений посев проводят по количеству всхожих семян на единицу площади.

За опытными посевами ухаживают так же, как и за производственными, но более четко выполняют все агротехнические процессы, детально регулируют машины и орудия, в оптимальные и сжатые сроки проводят все работы. Переносить выполнение каких-либо агротехнических процессов на второй день можно только в пределах повторений.

Для максимальной механизации работ в полевых опытах желательно использовать малогабаритную технику, ширину захвата которой согласовывают с шириной учетной части делянки. При отсутствии такой техники применяют обычные машины и орудия, но с минимальной шириной захвата.

После появления всходов осматривают опытные делянки, чтобы определить равномерность всходов, наличие огрехов, просевов или загущенных рядков. При загущении всходы прореживают, при изреженности проводят подсев намоченными семенами.

При осмотре делянок после появления всходов отбивают поперечные (концевые) защитные полосы (вырезают тяпкой узкие дорожки), возобновляют границы делянок, расставляя на них колышки. При прополке сорняков можно проводить учет засоренности посевов в зависимости от вариантов опыта.

Рыхление междурядий, окучивание, подкормки, орошение, борьбу с болезнями и вредителями проводят на одинаковом агротехническом уровне на всех делянках опыта, а также за их пределами, на соседних площадях вокруг опыта и в те же самые сроки. Возле опыта устанавливают стенд с его описанием, а на делянках — этикетки. Дороги и дорожки в период проведения опыта поддерживают в чистом состоянии. Учеты и наблюдения проводят согласно плану опыта.

**ΙV. УЧЕТЫ И НАБЛЮДЕНИЯ**

В опытах различного направления проводят множество разнообразных наблюдений и учетов. Наиболее важные среди них: метеорологические наблюдения, определение агрофизических и агрохимических показателей плодородия почвы, учет засоренности почвы и посевов, фитопатологические и энтомологические учеты, оценка посевов по биометрическим показателям, учет урожая, анализ растениеводческой продукции.

Для того чтобы получить достоверные результаты, необходимо умело пользоваться рекомендуемыми приборами и методиками.

## 4.1 Метеорологические наблюдения

Наблюдения за элементами погоды в обязательном порядке проводят в тех опытах, где объектом исследований являются растения или среда их обитания. Часто только такими наблюдениями можно объяснить результаты, вызывающие у экспериментатора разного рода сомнения. Например, невозможно объяснить низкий уровень урожайности ячменя на достаточно высоком агрофоне, если исследователь не уловил момента «запала» зерна вследствие высоких температур воздуха и низкой его влажности. В первую очередь экспериментатор должен учитывать те явления погоды, которые могут серьезно повлиять на условия роста и развития возделываемой культуры (сильные морозы, продолжительная засуха, ураганные ветры, ливни, град и т. д.).

Сравнивая результаты метеорологических наблюдений в годы проведения опыта с многолетними данными,- экспериментатор может сделать вывод о типичности погодных условий года и установить характер взаимосвязей между урожаем и отдельными элементами погоды или метеорологическими явлениями.

Основные метеорологические факторы — количество осадков, относительная влажность и температура воздуха. Однако часто исследователь дополнительно должен учитывать температуру почвы, атмосферное давление, скорость и направление ветра или фотосинтетически активную радиацию (ФАР).

Метеорологические наблюдения ведут в стационарных (метеостанции и метеопосты) и полевых условиях. Данными метеостанций и метеопостов можно пользоваться лишь тогда, когда они находятся на расстоянии не более 5—6 км от места проведения агрономических опытов.

Количество осадков измеряют осадкомером Третьякова, температуру воздуха- термометры, направление ветра определяют с помощью флюгеров, барометрами-анероидами измеряют атмосферное давление, для определения глубины промерзания почвы используют мерзлометр. Для определения суммы активных температур используют гидротермический коэффициент (ГТК) который вычисляется по формуле Селянинова:

ГТК= ∑осадков, мм

 0,1×∑активныхС

Кроме перечисленных метеорологических определений и измерений при необходимости исследователи отмечают даты первых осенних и последних весенних заморозков, выпадения ливневых дождей, фиксируют град, ураганный ветер и другие аномалии погоды.

## 4.2 Учет засоренности посевов и почвы

Прогнозировать появление сорняков на полях возможно лишь при наличии данных о засоренности посевов в предыдущем году и наличии в почве семян и вегетативных органов размножения сорняков.

В исследовательской работе используют три основных метода учета засоренности посевов: глазомерный, количественный и количественно-весовой.

Глазомерный метод заключается в том, что исследователь, обходя поле по краям и по диагонали, оценивает засоренность посевов определенной культуры по 4-балльной шкале:

1 — встречаются лишь единичные сорняки;

2 — сорняков мало, но они уже не единичные;

3 *—* сорняков много, но меньше, чем культурных растений;

4 — сорняков значительно больше, чем культурных растений.

Средний балл засоренности поля выводят на основе оценок засоренности отдельных его участков. Засоренность посевов определяют несколько раз — в начале, середине и в конце вегетации. Каждый раз наряду с оценкой засоренности в баллах указывают биологические группы наиболее распространенных сорняков. Такой метод чаще всего используют для составления карты засоренности полей в хозяйстве. На карте в нижнем углу каждого поля указывают балл засоренности, штрихами или красками обозначают биологические группы сорняков, которые чаще всего встречаются. Менее распространенные группы сорняков указывают в отдельных сегментах вписанного в контур поля круга.

Под картой засоренности обязательно должна быть приведена расшифровка условных обозначений. По такой карте можно судить лишь об общей окультуренности отдельных полей хозяйства.

Количественный метод позволяет получить сведения не только о видовом составе сорняков, но и, об их количестве на единицу площади. По диагонали делянки небольшого размера (до 200—300 м2) в пяти местах через равномерные промежутки на поверхность почвы накладывают рамку площадью 0,25 м2 (0,5 х 0,5 м) или 1 м2 (1 х 1 м). В производственных опытах на полях площадью до 100 га рамки накладывают в 10 местах, а на полях площадью 100—150 га и более — в 20—30 местах.

В пределах каждой рамки подсчитывают общее число сорняков, выделяя малолетние и многолетние. Кроме того, отдельно среди этих групп указывают число одно- и двудольных сорняков. Все подсчеты заносят в рабочую таблицу.

При количественном методе засоренность посевов выражают числом сорняков на 1 м2, поэтому при использовании рамки площадью 0,25 м2 число сорняков в пробе умножают на переводной коэффициент на площадь.

Более полную информацию о засоренности посевов обеспечивает количественно-весовой метод, при котором наряду с числом учитывают и массу сорняков. Сорняки взвешивают без корней сырыми, а после сушки- и воздушно-сухом состоянии, массу сорняков выражают в граммах на квадратный метр или в тоннах на гектар. По этому показателю более обоснованно можно судить о том вреде, который сорняки причиняют культурным растениям.

## 4.3 Фитопатологические учеты

За период вегетации на зерновых колосовых проводят следующие фитопатологические наблюдения:

ржавчину на посевах озимых колосовых обнаруживают перед уходом растений в зиму, осматривая листья на пяти равно-отдаленных площадках размером 50 х 50 см в каждом повторении опыта. Оценивают степень поражения согласно шкале из Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур в процентах;

пораженность снежной плесенью определяют весной до боронования озимых визуально на всех повторениях с учетом площади, которую занимают пораженные места, в процентах к общей площади делянки;

склеротиниоз учитывают путем осмотра по диагонали делянки через равномерные промежутки 100 растений. При этом число растений со склероциями в пробе и будет показывать процент пораженности посевов этой болезнью;

корневые гнили учитывают в фазе выхода растений в трубку и при молочной спелости зерна. Для этого на защитных полосах всех делянок в опыте выкапывают 100 растений, которые после промывки их корней анализируют по степени поражения этой болезнью таких отдельных частей растений, как корни, подземное междоузлие, узел кущения и основание стебля. Характер поражения оценивают в баллах:

0 — поражение отсутствует;

1 — присутствуют пятна желтоватого цвета;

2 — пятна приобретают буроватый оттенок;

3 — сильное побурение пятен с частичной их трухлявостью;

4 — наличие отдельных отмерших органов или их частей.

Степень поражения листьев различными болезнями, которые проявляются в виде пятен, оценивают путем осмотра на каждом повторении 20 растений (стеблей), равномерно отдаленных один от другого по диагонали делянки. При этом долю пораженной части листа оценивают визуально и выражают десятками процентов (10, 20, 30 и т. д.);

поражение мучнистой росой определяют в период выхода в трубку — колошения и оценивают по шкале;

степень поражения пшеницы бурой и желтой ржавчиной, а овса корончатой ржавчиной оценивают путем осмотра двух верхних листьев, а по второму и третьему верхним листьям оценивают степень поражения ячменя карликовой и желтой ржавчиной, а также ржи бурой и желтой ржавчиной;

пораженность септориозом учитывают на верхних втором и третьем листьях, а оценивают в процентах по шкале;

полосатую пятнистость учитывают дважды: в период всходов путем осмотра 100 растений и в период налива зерна с учетом числа недоразвитых колосьев в 100-стебельной пробе;

учет пыльной головни пшеницы и ячменя проводят в период полного колошения, а стеблевой и карликовой головни пшеницы и ржи — в фазе молочной спелости зерна путем осмотра 100 растений (по 20 растений в пяти местах) на каждой делянке опыта. Выражают пораженность растений в процентах к осмотренным;

желтую ржавчину и септориоз колоса учитывают путем осмотра перед уборкой урожая 200 колосьев — по 40 в пяти равноотдаленных местах по диагонали делянки. Пораженность оценивают в процентах;

поражение стеблевой ржавчиной пшеницы, ржи, ячменя и овса оценивают в фазе восковой спелости зерна при осмотре по длине делянки 20 стеблей с использованием шкалы.

##

## 4.4 Энтомологические учеты

Поврежденность такими скрытностебельными вредителями, как гессенская и шведская мухи, стеблевые блохи, учитывают при осмотре 100 растений на делянке, отобранных подряд в пяти равномерно отдаленных друг от друга местах в день проведения анализа. На озимых культурах пробы отбирают дважды — перед уходом растений в зиму и весной, а на яровых —в фазе выхода в трубку. Кроме того, поврежденность растений озимых колосовых гессенской мухой дополнительно учитывают и в фазе молочной спелости зерна. Отобранные растительные пробы анализируют в такой - последовательности:

отбирают и учитывают мертвые растения; срывают нижние листья и толстой иглой осторожно раскрывают стебель до узла кущения;

обнаруживают вредителя или следы повреждения (при их отсутствии растение считается неповрежденным).

Для учета поврежденности растений зеленоглазкой, стеблевой молью, просяной мухой, кукурузным мотыльком на делянке отбирают пробу из 100 стеблей с включением продуктивных и непродуктивных, а при определении поврежденности хлебными пилильщиками учитывают только продуктивные стебли в таком же количестве. Поврежденность зерна различными вредителями определяют непосредственно перед уборкой урожая, при этом на делянке отбирают по 100 колосьев и анализируют их, учитывая процент и степень поврежденности зерна.

Для учета поврежденности колоса трипсами в матерчатые мешочки отбирают по 100 колосьев с делянки в фазе молочно-восковой спелости зерна. В лаборатории вредителей учитывают и пересчитывают их число на один колос. После этого из общей пробы отбирают 10 колосьев для определения процента поврежденности зерна названным вредителем.

Поврежденность растений тлей учитывают путем осмотра 100 растений, отобранных в 10—20 местах на делянке. Степень заселенности растений тлей оценивают по 5-балльной шкале:

1 — отдельные особи на двух-трех нижних листьях;

2 — колонии из 3—5 особей на двух-трех нижних листьях;

3 — » из 10—15 особей на половине всех листьев;

4 — *»* из 20 особей на 2/3 всех листьев;

5 — » больших размеров на всех растениях.

Средний балл поврежденности растений тлями выводят как среднее арифметическое.

Поврежденность зерновок клопами-черепашками, клопами-слепняками, хлебными жуками, зерновыми совками, а зерна ячменя и овса дополнительно и шведскими мухами учитывают следующим образом. В пяти местах по диагонали делянки отбирают 100 колосьев, обмолачивают и из обмолоченной массы отбирают образец из 500 зерен. Зерно ячменя и овса разрезают для выявления внутри зерновок личинок шведской мухи. Поврежденное хлебными жуками зерно может быть частично или полностью выедено. Однако учитывают не степень поврежденности, а лишь процент поврежденных зерен в пробе.

Для учета процента поврежденности зерна разными видами наиболее злостных клопов нужно знать такие их особенности:

клоп-черепашка оставляет на нижней части зерновки единичные глубокие проколы диаметром до 0,25 мм овальной формы с неровными краями. Пораженная часть зерновки отличается бледно-желтой окраской, а сам прокол на этом фоне темно-серый;

у клопов-элиев уколы неглубокие, размещаются они в основном по бокам и в верхней части зерновки. Уколы красно-коричневые, овальной или продолговатой формы, диаметром 0,1—0,2 мм;

клопы-слепняки группируют свои уколы в строчку на более узкой стороне зерновки и в верхней ее части. Уколы красно-коричневые, овальной или продолговатой формы, диаметром менее 0,1 мм.

## 4.5 Фенологические наблюдения

Во всех опытах, где объектом исследований является растение (культурное или сорное), обязательно планируются фенологические наблюдения, сущность которых заключается в регистрации фаз развития растений. Фазы различаются между собой по внешним признакам. Началом фазы считается период, когда, в нее вступило 10—15 % растений. Если в нее вступило 70—75 *%* растений, фаза считается полной.

Фенофазы определяет визуально одновременно на всем опыте один и тот же исследователь. Данные фенологических наблюдений используют при оценке влияния погодных (климатических) условий и почвенной среды на развитие подопытного растения, а также для расчета длительности межфазных периодов и вегетационного периода в целом.

Различные культуры характеризуются определенными фенофазами. Согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур принято определять следующие фазы. Для пшеницы, ржи, ячменя, овса, тритикале, проса— всходы (начальные и полные); начало кущения; колошение, или выбрасывание метелки (начальное и полное); полное цветение ржи; молочная (кроме проса), восковая (хозяйственная) и полная спелость (если уборку проводят при полной спелости зерна). Кроме того, для озимых зерновых отмечают даты прекращения осенней вегетации и возобновления ее весной. А для определения длительности периода посев—всходы обязательно фиксируют даты посева всех культур.

При проведении фенологических наблюдений исследователю необходимо учитывать следующее. Всходы на посевах злаковых культур отмечают при появлении первых раскрытых листочков у 75 *%* растений. Начало кущения отвечает периоду, когда у 10— 15 % растений появится из влагалища главного стебля первый листочек бокового побега.

Сроком прекращения осенней вегетации озимых культур является дата перехода среднесуточной температуры воздуха для пшеницы, тритикале и ячменя через +5 0С, а для ржи — через +4 °С. При этом следует пользоваться данными ближайшей к району исследований метеостанции.

Возобновление вегетации озимых культур весной приходится на время, когда начинают отрастать листья, срезанные сразу после таяния снега.

Колошение пшеницы, ржи, тритикале и ячменя приходится на время, когда из влагалища верхнего листа вышло около половины колоса. Признак выбрасывания метелки проса и овса — выход верхушки метелки из влагалища верхнего листа.

Фаза цветения ржи отмечается тогда, когда на большинстве колосьев снаружи появились пыльники.

Молочная спелость наступает, когда зерно в средней части колоса (у овса в верхней части метелки) достигнет почти полной длины, однако имеет еще зеленую окраску. При нажиме на зерновку пальцем она лопается и из нее вытекает полужидкая масса. У пшеницы, тритикале и овса эта масса молочного цвета, а у ржи и ячменя — желтоватого цвета, подобна некруто сваренному яичному белку. Само растение в этот период остается еще зеленым, за исключением самых нижних листьев, которые желтеют.

При восковой, или хозяйственной, спелости зерно желтого цвета, твердое, однако при нажиме ногтем еще легко режется, а при изгибе зерновка ячменя и овса лопается. Все листья и стебель в это время желтые.

При полной спелости зерновка становится твердой, при нажиме ножом она раскалывается. В это время зерно легко вымолачивается, поэтому с этой фазой совпадает начало уборки зерновых культур прямым комбайнированием.

## 4.6 Учет урожая

Уборка и учет урожая — наиболее ответственные для экспериментатора операции, от качества которых зависят результаты исследований. Эта работа требует большого внимания и аккуратности. Небрежность и излишняя поспешность могут привести к грубым ошибкам, которые невозможно исправить даже при наличии самых современных статистических анализов.

К проведению учета урожая необходимо хорошо подготовиться. За 1—2 дня до уборки нужно тщательно осмотреть весь опыт, возобновить межевые знаки каждой делянки, убрать этикетки, колышки и другие посторонние предметы, которые могут попасть в уборочную технику и вывести ее из строя.

Особенно тщательно осматривают учетные площади делянок. При необходимости .на них выделяют выключки, иногда выбраковывают и целые делянки, однако к этому следует прибегать лишь в крайних случаях. Причиной для выбраковки могут быть повреждения посева из-за града, ливня, ураганного ветра, потравы скотом, воровства, изреживания посева пропашных культур при междурядных обработках, ошибок во время закладки опыта. Полностью бракуют целые делянки и тогда, когда выключки составляют 50 % площади и более, так как уменьшать учетную площадь делянки разрешается не более чем на 30—40 %.

Недопустимо выбраковывать целые учетные делянки лишь по сугубо субъективному впечатлению экспериментатора. Перед уборкой с учетных делянок необходимо убрать урожай на всех выключках и защитных полосах, чтобы избежать смешивания этой продукции с учетной. Исключение делают лишь в том случае, когда на узких боковых защитных полосах между вариантами практически невозможно использовать уборочную технику. Тогда перед снятием урожая с учетных делянок освобождают от урожая лишь торцевые защитные полосы, а учетные площади убирают вдоль делянки строго по ее боковым границам.

Способ уборки урожая в опыте должен быть одним из общепринятых в исследовательской практике. Исключением из этого правила могут быть только опыты, где вопрос изучения сроков и способов уборки урожая является составной частью программы исследований. При механизированной уборке все учетные делянки в опыте (или, в крайнем случае, в пределах целого повторения) необходимо убирать в один день и одним уборочным агрегатом.

Чаще всего в исследовательской практике для учета урожая используют сплошной способ, когда урожай учитывают на всей учетной площади делянки.

Зерновые колосовые культуры сплошного сева убирают урожай в основном прямым комбайнированием, используя для этого малогабаритные комбайны, а при их отсутствии — обычные, переоборудованные для поделяночного учета. При этом малогабаритными комбайнами можно убирать урожай и на делянках с относительно небольшими (25—50 м2) учетными площадями. Обычные комбайны используют на делянках с учетной площадью не менее 100 м2, в противном случае результаты учета урожая сильно искажаются. При планировании площади учетной делянки для комбайновой уборки урожая необходимо учитывать и ту закономерность, что чем выше урожайность культуры, тем меньшей может быть учетная площадь, и наоборот.

Используя комбайн на уборке урожая, необходимо выдерживать оптимальный и одинаковый на площади опыта режим работы агрегата. Скорость движения комбайна на всех делянках должна быть равномерной, нельзя останавливать агрегат посередине делянки. После того как комбайн пройдет всю делянку, его останавливают на 3—4 мин, не выключая молотильного аппарата, чтобы все вымолоченное зерно попало в приемную камеру. Зерно высыпают в мешок, куда помещают этикетку с указанием номера делянки, названия варианта и номера повторения. После обмолота нескольких делянок мешки с зерном взвешивают непосредственно в поле, в крайнем случае на току или в специально отведенном помещении. После взвешивания зерна из каждого мешка отбирают объединенную (из верхней, средней и нижней частей объема) пробу массой 1—2 кг для определения влажности, засоренности и качественных показателей зерна. Результаты взвешивания зерна с делянки (бункерная масса) пересчитывают до стандартных показателей урожайности.

Бункерную массу (в кг) с делянки пересчитывают на 1 га с использованием переводного коэффициента.

**Литература**

1. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф., Заверюха А.Х., Ещенко В.Е. Основы научных исследований в агрономии. М. «Колос» 1996 г.