**Методика сельскохозяйственного полевого опыта**

 **Аннотация на методичку.**

При проведении опытнической работы в школе учащиеся используют знания по биологии, агрохимии, физиологии растений, экологии. Данное методическое пособие может помочь учащимся и их руководителям в проведении исследовательской работы в полевых условиях, на своих приусадебных участках в закладке и проведении полевого опыта.

На основании научных методик и собственного опыта систематизирована и составлена очерёдность проведения исследовательской работы. В доступной форме и на примерах рассказано о размещении и закладе полевого опыта. Указаны по конкретным культурам необходимые учёты и биометрические измерения.

 Необходимые фенологические фазы различных сельскохозяйственных культур и дегустационные показатели овощных культур оформлены в виде таблиц.

 Рассказано о правильности уборки и учёта выращенного урожая.Приведена методика статистической обработки результатов опыта для установления достоверности полученных данных.

**Методическое пособие «Методика сельскохозяйственного полевого опыта»** предназначено для помощи ученикам и учителям школ, которые проводят исследовательскую работу по растениеводству.

При проведении опытнической работы в школе учащиеся используют знания по биологии, агрохимии, физиологии растений, экологии. Данное пособие поможет правильно заложить полевой опыт в нескольких повторениях, провести необходимые фенологические наблюдения за ростом и развитием растений.

Во время роста растений проводятся биометрические измерения растений, плодов. В зависимости от выбранной для исследования культуры проводится однократная или многократная уборка урожая. У овощных культур проводится дегустация выращенного урожая.

Для проверки достоверности проведённого опыта проводится математическая обработка полученных результатов.

Экспериментальная работа способствует развитию у учащихся наблюдательности, добросовестного отношения к делу, настойчивости и терпения, умения самостоятельно и творчески подходить к решению задач опыта.

 Составлена Игнатенко И.С. –ведущим агрономом

Абинскогокомплексного ЭФУ

(энтомо-фитопатологического госсортоучастка)

**1.Что такое опыт.**

Сельскохозяйственный полевой опыт представляет собой исследование, осуществляемое в полевой обстановке на участке, в целях установления влияния факторов жизни, условий или приемов возделывания на урожай растений и его качество.

Под **методикой полевого опыта** подразумевается совокупность слагающих ее элементов: число вариантов, площадь делянок, повторность и система расположения делянок на территории, метод учета урожая и организация опыта во времени.

Под **опытным вариантом** понимают изучаемое растение, сорт, условия возделывания, агротехнический прием или их сочетание Один или несколько вариантов с которым сравнивают опытные варианты, называют **контролем** или **стандартом.** Совокупность опытных и контрольных вариантов составляют **схему опыта**.

***Например****:озимая пшеница (сорт Память)*

***Схема опыта:***

*1 вариант контроль (без обработки)*

*2 вариант препарат ТУР (описание обработки)*

*3 вариант препарат Модус (описание обработки)*

*4 вариант препарат Гумат К (описание обработки)*

Полевой опыт ставится на **делянках,** имеющих определенный размер (от 10 м. кв.до1 м.кв.) Делянки служат для размещения на них изучаемых и контрольных вариантов.

**Повторностью опыта** в пространстве называют число одноименных делянок каждого варианта. Повторность опыта – необходимый и наиболее действенный прием повышения точности и достоверности полевого опыта. Без повторности невозможно дать оценку точности и достоверности конкретного опыта, а поэтому повторность одноименных делянок нужно считать обязательной.

**2.Размещение опыта.**

Основная задача **системы размещения** – наибольший охват каждым вариантом опыта всей пестроты условий. Существует несколько способов размещения повторений.

**Сплошное -** все повторения объединены территориально*.*

***Например****:*

|  |  |
| --- | --- |
| *Уравнительный**озимой* | *посев* |
| *1 повторение* | *2 повторение* |  |
| *3 повторение* | *4 повторение* |
| *пшеницы* |

**Разбросанное -** когда все повторения по одному или несколько расположены в разных концах опытного участка

***Например:***

|  |
| --- |
|  |
|  | *1 повторение* |  | *2 повторение* |  |
|  | *3 повторение* |  | *4 повторение* |
|  |

С целью предотвращения систематического влияния нерегулируемых факторов, сорта и делянки в повторениях размещают **методом рендомизации**, то есть **случайно.**

Желательность рендомизации. Рендомизация означает случайное размещение каждого образца в пределах повторности. Фишер указал, что рандомизация порядка образцов в блоках позволяет получить несмещенную оценку ошибки. Это гарантирует, что образец каждой повторности не будет постоянно ставиться в выгодное или невыгодное положение известным и неизвестным источником изменчивости. Для рандомизации образцов в каждой повторности можно использовать опубликованные таблицы случайных чисел, пронумерованные шары или карты или специальные компьютерные программы.

Источник: <https://www.activestudy.info/sovremennye-statisticheskie-metody-v-selskoxozyajstvennyx-issledovaniyax/> © Зооинженерный факультет МСХА

*Например:*

1 п о в т о р е н и е 2 п о в т о р е н и е

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | №1(к) | №2 | №3 | №4 | 0 | №3 | №1(к) | №2 | №4 | 0 |
| 0 | №4 | №3 | №1(к) | №2 | 0 | №2 | №4 | №1(к) | №3 | 0 |

3 п о в т о р е н и е 4 п о в т о р е н и е

Посев (посадку) опытапроводят в один день.

**3.Наблюдения во время проведения опыта.**

Полевой опыт сопровождается наблюдениями за растениями и условиями внешней среды. Все наблюдения заносятся в журнал полевых наблюдений.

**Фенологические наблюдения** - наблюдения за основными фазами развития изучаемого растения. Они необходимы:

а) для установления длины периода вегетации и определении скороспелости изучаемых растений

б) для изучения сортовых особенностей, выражающихся в различной длине периодов между отдельными фазами развития растений.

в) для выявления отношения изучаемых растений к метеорологическим условиям в разные фазы развития.

 По каждой культуре имеется свой фенологический календарь. Под началом наступления фазы подразумевается наступление ее у 10 % растений по всей делянке, а не на отдельных ее частях. Полная фаза отмечается при наступлении ее у 75% растений. Процент растений, вступивших в данную фазу, обычно устанавливается глазомерно.

Фенологические наблюдения проводят в одном, наиболее характерном для изучаемой культуры, повторении. Отмечают даты посева ( или высадки в грунт), начала и полных всходов и все даты прохождения фенофаз исследуемой культуры.

**Основные фенологические фазы по культурам**

|  |  |
| --- | --- |
| культура | основные фазы развития |
| Зерновые (пшеница, рожь, овёс, сорго, ячмень, рис, просо) | 1-посев; 2-всходы; 3.-кущение; 4- выход в трубку; 5- колошение (или вымётывание метёлки);6- цветение; 7-молочная спелость; 8-восковая спелость; 9-полная спелость; 10-уборка. |
| Кукуруза | 1-посев; -.всходы; 3-появление 7-го листа; 4-выбрасывание метёлок (мужских соцветий); 5-появление нитей столбиков женских цветков (цветение початка); 6-молочная спелость; 7-восковая спелость; 8-полная спелость; 9-уборка; |
| Зернобобовые (горох, фасоль, соя, бобы, нут, чина) | 1-посев; 2-всходы; -.появление 3-го настоящего листа; 4-образование соцветий; 5-цветение; 6-созревание; 7-уборка. |
| Подсолнечник, гречиха | 1-посев; 2-всходы; 3-появление 1-го настоящего листа; 4- начало роста стебля; 5-образование соцветий (корзинок); 6-цветение; 7-завязывание плодов; 8-созревание; 9-уборка. |
| Картофель | 1-посадка; 2-появление всходов; 3- появление первых бутонов; 4- начало цветения; 5-конец цветения; 6-клубнеобразование; 7-начало естественного отмирания ботвы; 8-уборка. |
| Свёкла, морковь и др. двулетники в первый год вегетации | 1-посев; 2-всходы; 3-появление 1-й пары настоящих листьев; 4-появление 3-й пары листьев; 5-смыкание листьев в междурядьях; 6.осеннее отмирание листьев; 7-уборка. |
| Капуста | 1-посев; 2-всходы; 3-пикировка рассады; 4-высадка рассады в грунт; 5-начало образования кочанов; 6-уборка урожая. |
| Томаты | 1-посев; 2-всходы; 3-пикировка рассады; 4-высадка рассады в грунт; 5-масссовое цветение; 6- 1-й сбор плодов; 7-последний сбор плодов. |
| Огурцы  | 1-посев; 2-всходы; 3-начало цветения мужских цветков; 4-начало цветения первых женских цветков; 5.-1-й сбор плодов; 6-последний сбор плодов. |
| Бахчевые (арбуз, дыня, тыква, кабачки, патиссоны) | 1-посев; 2-всходы; 3-начало цветения мужских и женских цветков; 4-время созревания единичных плодов; 5-даты всех сборов урожая (отмечается также дата наступления первого заморозка, вызвавшего гибель бахчи). |
| Лук, чеснок | 1- посев; 2-всходы; 3-формирование луковиц; 4-стрелкование; 5-полегание пера (одиночное, массовое); 6-уборка. |
| Цветочно-декоративные растения | 1-посев; 2-всходы; 3-высадка в грунт; 4-начало цветения; 5-конец цветения; 6-начало созревания семян; 7-уборка семян; 8-конец вегетации. |

В конце вегетации определяется **вегетационный период** – количество дней от полных всходов до уборочной спелости (или уборки).

**3.1.Проведение необходимых учётов.**

**Оценка устойчивости к неблагоприятным факторам среды**(морозы,условия зимовки, засуха, шквалистый ветер, градобой) за вегетационный период проводятпо состоянию посевов на всех вариантах опыта по всем повторениям в баллах (от 5 до 1). Посевы на делянках , где нет заметных повреждений, оцениваются 5 баллами, посевы, близкие к полной гибели, - 1 балл.

**Оценка устойчивости к полеганию, осыпанию.** Причины полегания растений разные: генетические свойства сортов, недостаток освещённости, загущение посевов, сильные дожди, ветры, избыток влаги, одностороннее азотное питание и другие.

Оценку проводят в день полегания сортов или на следующий день, а затем через 5-10 дней, чтобы учесть особенности некоторых сортов подниматься. Неполегающие сорта оцениваются в 5 баллов, полёгшие в слабой степени 4 балла и т д. сильно полёгшие, непригодные к машинной уборке- 1 балл.

В случае появления на изучаемых растениях заболевания проводят **учет болезней,** поражающих данную культуру. Если заболевание проявляется в виде пятен различной величины и формы на листьях или стеблях, то определяют, какую примерно часть листа или стебля займут все эти пятна. Часть площади, занятую пятнами сплошь, выражают в % по отношению ко всей площади листа (стебля).

Учет **повреждения вредителями** растений исследуемой культуры проводят визуально, выражают в %, с округлением до 10 (повреждение 10%, 20%. 30 % и т.д.)

 **3.2. Проведениебиометрических измерений**

Вовремя роста растений проводят измерение**высоты растений.**Для этого мерной линейкой измеряется от поверхности почвы до верхушки основного стебля не менее 10 растений, затем определяется среднее значение в см (число округляется до целого).

У культур семейства бобовых (у сои, чечевицы, гороха фасоли, нута, кормовых бобов) кроме определения высоты растений измеряют **высоту прикрепления нижних бобов,** для чего измеряют расстояние от корневой шейки до места прикрепления нижнего боба у 10 растений.

Перед уборкой опытные делянки осматривают и при необходимости делаются **выключки.**  Для выключки или браковки допускаются следующие основания:

1.Повреждения, вызванные стихийными явлениями природы, неравномерно поразившие изучаемую культуру, при условии, что неравномерность повреждения не является следствием изучаемых в опыте причин.

2. Потравы и хищение урожая.

3. Ошибки при закладке и проведении опыта.

При уменьшении размера делянки при выбраковке свыше 50 %, ее (делянку) выбраковывают полностью.

**4.Уборка и учёт урожая.**

**Уборка и учет урожая** требуют большого внимания и аккуратности. Небрежность и излишняя поспешность при проведении этой важной работы ведут к грубым ошибкам, совершенно обесценивающим опыт.

Все опытные делянки желательно убрать в один день, одним и тем же способом. Нельзя разрывать уборкой повторения. Различные способы уборки в одном опыте могут быть допустимы лишь при изучении самих способов уборки.

В большинстве случаев при уборке опытов применяют **сплошной метод учета урожая.**  Он наиболее точен. Весь урожай с каждой делянки взвешивают и учитывают отдельно. Урожайность определяется как среднее арифметическое урожайности 4-х повторений варианта. Чтобы сравнить урожайность выращенных сортов со стандартом необходимо определить влажность семян всех сортов идля сравнения перевестиеё (урожайность) к стандартной влажности (14%).

Для определения качества урожая зерна определяют **массу 1000 зерен.**Для этого отсчитывают две пробы семян по 500 штук, взвешивают с точностью до 0,01 г. показатели складывают.Этот показатель так же для сравненияприводится к стандартной влажности.

Результаты, полученные после уборки опыта можно свести в таблицу:

***Например:***

***Результаты проведенного опыта*** *таблица*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *наименование**варианта или**сорта* | *урожайность**при (14%) стандартной**влажности**ц/га* | *высота**растения**см* | *масса**1000**семян**г* | *устойчивость**к* | *болезни,**% поражения* |
| *полега****-****нию**балл* | *осыпа****-****нию**балл* | *бурая**ржав-**чина* | *септо**риоз* |
| *1. контроль* | *40,2* | *0* | *83* | *40,4* | *5* | *5* | *0* | *15* |
| *2. препарат ТУР* | *45,4* | ***+5,2*** | *85* | *42,7* | *5* | *5* | *0* | *12* |
| *3. препарат Модус* | *46,3* | ***+6,1*** | *89* | *48,4* | *4* | *5* | *0* | *18* |
| *4. препаратГумат К* | *39,4* | ***--0,8*** | *87* | *43,3* | *4* | *5* | *0* | *20* |

*Анализируя полученные данные можно сделать следующие* ***выводы:***

1. *Применение препаратов 2-го и 3-го вариантов дало прибавку урожая зерна. По 4-му варианту прибавки урожая не было.*
2. *Применение всех препаратов способствовало увеличению массы1000 семян пшеницы, особенно по 3-му варианту.*
3. *Применение препаратов во всех вариантах дало прибавку в высоте растений по сравнению с контролем. Но большое увеличение высоты растений (в 3-м и 4-м вариантах) уменьшило устойчивость растений к полеганию.*

**Уборку урожаяовощных культур** учитывают только **сплошным** методом взвешивания урожая со всей учетной площади делянки.

Урожай **многосборовых** культур ( томаты, огурцы, баклажаны, перцы, капуста, фасоль спаржевая, бахчевые ) убирают регулярно при наступлении технической спелости, не допуская перезревания и огрубения продукции.

При уборке и учете урожая овощных культур валовая продукция делится на товарную и нетоварную. При определении урожая учитывается только **товарная продукция.**

К **нетоварным** относят плоды уродливые, желтяки (у огурцов), треснувшие, поражённые болезнями, повреждённые вредителями и прочий брак. В одном из повторений нетоварные плоды сортируют и определяют массу каждой группы. Затем вычисляют % каждой группы плодов от общего урожая плодов анализируемого повторения.

В товарной продукции определяют **среднюю массу**  единицы продукции ( плод, кочан, корнеплод, початок и т.д.). Для этого массу собранных плодов делят на их количество.

**Вкусовые** качества определяют закрытой **дегустацией**, в которой принимают участие не менее 5-ти человек. Каждому сорту или варианту присваивают номер, а название сорта объявляют после ее проведения.Результаты дегустационной оценки каждый дегустатор заносит в дегустационный лист. Путем обработки и обобщения этих данных получают средние оценки по сорту (варианту). У каждой культуры свои показатели, оцениваемые при дегустации.

**Дегустируются в свежем виде:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| культура | оцениваемый показатель | Оценка(в баллах или словами) |
| **Томаты**  | 1.внешний вид2.нежность кожуры3.мясистость плода4.вкус плода5.общая оценка | Суммарная оценка величины, формы, окраски от 5 до 1 балловНежная, средняя, грубаяМясистый, среднемясистый, маломясистый5 баллов- очень вкусный, 4- вкусный, 3- средне- вкусный, 2-невкусный,1- очень невкусный5 баллов – высокого качества, 4- хорошего качества, 3- посредственного качества, 2- плохого качества, 1- непригодны для употребления в свежем виде. |
| **Перец сладкий**  | 1.внешний вид2.нежность кожицы3.мясистость плодов4. ароматичность5. вкус плода6. общая оценка | Суммарная оценка величины, формы, окраски от 5 до 1 балловНежная, средняя, грубаяМясистый, среднемясистый, маломясистыйСильная, средняя, слабая5 баллов- очень вкусный, 4- вкусный, 3- средне- вкусный, 2-невкусный,1- очень невкусный5 баллов – высокого качества, 4- хорошего качества, 3- посредственного качества, 2- плохого качества, 1- непригодны для употребления в свежем виде. |
| **Огурцы**  | 1.внешний вид2.кожица3.консистенция мякоти | Суммарная оценка величины, формы, окраски от 1 до 5 балловНежная, средняя, грубаяПлотная, промежуточная , дряблаяОтмечают плоды с горечью и др.( со специфическим запахом, особой водянистостью) |
| **Горох лущильный** | 1. окраска горошка2.вкус3.грубость кожицы4. общая оценка | Тёмно-зелёная, светло-зелёная, белесая5 баллов- очень вкусный, 4- вкусный, 3- средне-вкусный, 2- невкусный, 1- очень невкусный.Нежная, средняя, грубая 5 баллов – высокого качества, 4- хорошего качества, 3- посредственного качества, 2- плохого качества, 1- непригодны для употребления в свежем виде. |
| **Арбузы,**  **Дыни** | 1. вкус2.сочность3.консистенция мякоти4. общая оценка | 5 баллов –очень сладкий, 4- сладкий, 3- средне-сладкий, 2- малосладкий, 1- несладкийОчень сочные, сочные, малосочные, несочныеОчень нежная, нежная. малонежная, грубаяСуммарная оценка внешнего вида и других показателей ( от5 до 1 балла) |
| **Морковь,****Дайкон,** **Репа** | 1. вкус2.консистенция мякоти3. сочность мякоти4.общая оценка | 5 баллов- очень вкусный, 4- вкусный, 3- средне- вкусный, 2-невкусный,1- очень невкусныйОчень нежная, нежная. малонежная, грубаяОчень сочные, сочные, малосочные, несочныеСуммарная оценка внешнего вида и других показателей ( 5 – 1 баллов) |
|  **Редька,** **Редис** | 1. вкус2.консистенция мякоти3. сочность мякоти4.острота вкуса5. общая оценка | 5 баллов- очень вкусный, 4- вкусный, 3- средне-вкусный, 2-невкусный,1- очень невкусныйОчень нежная, нежная. малонежная, грубаяОчень сочные, сочные, малосочные, несочныеОстрый, среднеострый , малоострый.Суммарная оценка внешнего вида и других показателей ( 5 – 1 баллов) |

**Дегустируются в варёном виде:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| культура | время варки | Оцениваемыйпоказатель | оценка |
| **Кукуруза** **сахарная**варка в 2% соле-вом р-ре(20г соли на 1 л воды) | до готов-ности | 1.вкус зерна2.кожица зерна3.общая оценка  | 5 баллов- очень вкусная, 4- вкусная, 3-средне вкусная, 2- невкусная, 1- очень невкусная.Нежная. средняя. грубаяОт 5 баллов до 1-го |
| **Фасоль овощная** Варка в 2,5% солевом р-ре(25 г соли на 1л воды) | до готов-ности | 1. вкус2.нежность мякоти3. сочность4. нить5.пергаментный слой6. общая оценка | 5 баллов - очень вкусная, 4- вкусная, 3-средневкусная, 2- невкусная, 1- очень невкусная.Нежная или грубая Сочная или сухаяОтсутствует, очень тонкая, средняя, грубаяОтсутствует, слабый, средний, грубыйОт 5 баллов до 1-го |
| **Бобы овощные**варка в 2,5% солевом р-ре(отметить время варки, цвет сварен-ного зерна) | до готов-ности | 1.развариваемостьсемян2. вкус3. грубость кожицы4. общая оценка | Хорошая, средняя, плохая5 баллов- очень вкусные, 4- вкусные, 3-средневкусные, 2- невкусные, 1- очень невкусные.Нежная. средняя, грубаяОт 5 баллов до 1-го |
| **Свёкла столовая,** **Морковь**Варка без соли | до готов-ности | 1. вкус2.консистенция мякоти3. сочность мякоти4. общая оценка | 5 баллов- очень вкусная, 4- вкусная, 3-средне вкусная, 2- невкусная, 1- очень невкусная.Очень нежная, нежная. малонежная, грубаяОчень сочные, сочные, малосочные, несочныеОт 5 баллов до 1-го |
| **Кабачки,****Патиссоны,****Тыква**Кулинарная обработка | до готов-ности | 1.внешний вид2. вкус3.сочность4. консистенция мякоти5. общая оценка | Суммарная оценка величины, формы, окраски от 1 до 5 баллов5 баллов –очень сладкие, 4- сладкие, 3- среднесладкие, 2. малосладкие, 1- несладкиеОчень сочные, сочные, малосочные, несочныеОчень нежная, нежная. малонежная, грубаяОт 5 баллов до 1-го |
| **Картофель**Варка в 2% солевом р-ре(20 г соли в 1л воды)Время продолжитель-ности варки считают с момента закипания. | до готов-ности | 1.цвет мякоти в тёплом и холодном состоянии2. консистенция мякоти3.развариваемость клубней4. вкус5.общая оценка | Белая, жёлтая ,розовая (другая)Грубая, нежная, водянистая. волокнистаяСильноразвариваемые, средне-развариваемые, слаборазвариваемые, неразвариваемые5 баллов- очень вкусные, 4- вкусные, 3-средневкусные,2- невкусные, 1- очень невкусные. 5 баллов – высокого качества, 4- хорошего качества,  3- посредственного качества, 2- плохого качества, 1- непригодны для употребления |

**5.Статистическая обработка опытных данных.**

Для установления достоверности проведенного опыта проводят **статистическую обработку опытных данных.** Статистическая обработка позволяет определить точность опыта и установить достоверность различий между средними результатами по вариантам опыта.

Разберём на примере статистическую обработку урожайных данных полевого опыта с картофелем обобщённым методом.

1. Составляем таблицу поделяночных урожаев в ц/га

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант опыта | Урожайность по повторностям Х | СуммаХ | Средняя урожайностьХср | Отклонение от среднегоХ –Х ср | Квадрат отклонений(Х-Хср) | Сумма квадратов(Х-Хср) |
| 1.(контроль) | 1.2402.2623.273 | 775 | 258,3 | -18,3+3,7+14,7 | 334,8913,69216,09 | 564,67 |
| 2.РК | 1.2602.2893.302 | 851 | 283,7 | -23,7+5,3+18,3 | 561,6928,09334,89 | 362,98 |
| 3.NРК | 1.3282.3463.378 | 1052 | 350,7 | -22,7-4,7+27,3 | 515,2922,09745,29 | 1282, 67 |
|  |  |  |  |  |  | 2210,32 |

1. Вычисляем суммы по вариантам, находим среднюю урожайность по вариантам (Хср), отклонение от среднего (Х-Хср), и сумму квадратов (Х – Хср), и заносим данные в таблицу.
2. Находим среднее квадратичное отклонение по формуле:
3. Обобщённая ошибка среднего:
4. Находим среднюю ошибку разности
5. Число степеней свободы

Если взять уровень вероятности Р=0,95 и число степеней свободы равное 6, то по таблице Стьюдента. Находим наименьшую существенную разницу при 5% уровне достоверности:

***НСР -наименьшая существенная разность*** *при 5% уровне значимости характеризует достоверность полученных в опыте частных различий между урожаями при сравнении отдельных вариантов с контролем.*

Подсчитаем прибавку урожая между вторым вариантом и контролем по средним урожаям:

263, 7-258, 3=25, 4 ц/га

Наименьшая существенная разность при 5% уровне значимости характеризует достоверность полученных в опыте частных различий между урожаями при сравнении отдельных вариантов с контролем.

Подсчитаем прибавку урожая между вторым вариантом и контролем по средним урожаям: 283,7-258, 3=25, ц/га, между третьим вариантом и контролем: 350,7-258,3=92,4ц/га. И сравним эти прибавки с НСР = 37,6 ц/га. Разности между средними урожаями по вариантам опыта существенны (достоверны) с вероятностью 95 %, если они равны или больше 37,6ц/га и недостоверны, если лежат в пределах ошибки опыта, т.е. если меньше этой величины.

В нашем случае достоверна разность только на третьем варианте 92,4 37,6

**Стандартные значения критерия достоверности(критерия Стьюдента)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Число степеней свободы | Уровень вероятности 0,95 | Число степеней свободы | Уровень вероятности 0,95 |
| 1 | 12,7 | 16 | 2,1 |
| 2 | 4,3 | 17 | 2,1 |
| 3 | 3,2 | 18 | 2,1 |
| 4 | 2,8 | 19 | 2,1 |
| 5 | 2,6 | 20 | 2,1 |
| 6 | 2,4 | 21 | 2,1 |
| 7 | 2,4 | 22 | 2,1 |
| 8 | 2,3 | 23 | 2,1 |
| 9 | 2,3 | 24 | 2,1 |
| 10 | 2,2 | 25-28 | 2,1 |
| 11 | 2,2 | 29-30 | 2,0 |
| 12 | 2,2 | 31-34 | 2,0 |
| 13 | 2,2 | 35-42 | 2,0 |
| 14 | 2,1 | 43-62 | 2,0 |
| 15 | 2,1 | 63-175 и больше | 2,0 |

**Содержание**

1. Что такое опыт…………………………………………2

2. Размещение опыта……………………………………..2

3. Наблюдения во время проведения опыта…………….3

3.1.Проведение необходимых учётов……………….5

3.2.Проведение биометрических измерений………..5

4. Уборка и учёт урожая …………………………………6

5. Статистическая обработка опытных данных……….11

**Список литературы.**

1.Доспехов Б. А. Методика полевого опыта М.: Колос.- 1985 – 443 с

2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (выпуск первый). Общая часть. М.:- 2019- 384 с

4.Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (выпуск второй), зерновые, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры М.:- 1989 – 194 с

4.Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (выпуск третий). Масличные, эфиромасличные, лекарственные и технические культуры, шелковица, тутовый шелкопряд. М.:- 1985 – 184 с

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (выпуск четвёртый). Картофель, овощные и бахчевые культур М.: Колос.- 2015 – 183 с

6. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под редакцией Белика В.Ф. / М.: Агропромиздат,- 1992 – 183 с

 **Аннотация на методичку.**

При проведении опытнической работы в школе учащиеся используют знания по биологии, агрохимии, физиологии растений, экологии. Данное методическое пособие может помочь учащимся и их руководителям в проведении исследовательской работы в полевых условиях, на своих приусадебных участках в закладке и проведении полевого опыта.

На основании научных методик и собственного опыта систематизирована и составлена очерёдность проведения исследовательской работы. В доступной форме и на примерах рассказано о размещении и закладе полевого опыта. Указаны по конкретным культурам необходимые учёты и биометрические измерения.

 Необходимые фенологические фазы различных сельскохозяйственных культур и дегустационные показатели овощных культур оформлены в виде таблиц.

 Рассказано о правильности уборки и учёта выращенного урожая.Приведена методика статистической обработки результатов опыта для установления достоверности полученных данных.