

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет агрономии и лесного хозяйства

Кафедра растениеводства, земледелия и агрохимии

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе
для студентов по направлениям подготовки
35.03.06 Агроинженерия, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент



Вологда – Молочное
2021

УДК 633/635(071)

ББК 41/42р30

Составители:

кандидаты с. - х. наук, доценты кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии

Демидова А.И., Чухина О.В.

Рецензенты:

кандидат биол. наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии

Васильева Т.В.

кандидат тех. наук, доцент кафедры энергетических средств и технического сервиса

Берденников Е.А.

Основы производства продукции растениеводства: методические указания/ А.И. Демидова, О.В. Чухина. – Вологда – Молочное: Вологодская ГМХА, 2021. - 48 с.

Методические указания предназначены для бакалавров по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент очной и заочной форм обучения, разработано в соответствии с ФГОС и рабочими программами учебных дисциплин.

В методических указаниях рассматриваются следующие основные темы: характеристика типов почв таёжно – лесной зоны РФ; научные основы земледелия; классификация, видовой состав сорных растений и научно – обоснованные меры борьбы с ними; принципы организации системы обработки почвы; особенности ухода за культурными растениями в соответствующих почвенно - климатических условиях; морфологические и биологические особенности основных полевых культур Вологодской области; разработаны контрольные вопросы, задания, тестовые задания для самостоятельной работы по соответствующим темам.

УДК633/635(071)

ББК41/42р 30

© Демидова А.И., Чухина О.В., 2021

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2021

1. Характеристика основных типов почв таёжно – лесной зоны РФ

Таёжно-лесная зона занимает большую часть умеренно-холодного пояса РФ, её площадь составляет более 50% территории России, здесь распространены следующие основные типы почв:

Подзолистые почвы

Термин «подзол» ввел в научную литературу Василий Васильевич Докучаев, который изучал эти почвы с 1875 года. Термин взят из народного лексикона Смоленской губернии, характеризует золоподобный слой почвы - «подзол». О происхождении подзолистых почв высказаны и разработаны различные гипотезы и теории.

Современное представление о сущности подзолообразовательного процесса состоит в следующем:

1. Подзолистый процесс протекает под пологом хвойного таёжного леса с бедной травянистой растительностью или без неё.

2. На поверхности почвы под такой растительностью образуется лесная подстилка, которая содержит много трудно разлагаемых соединений (воск, смола и т.д.). По данным русского лесоведа Г. Ф. Морозова, лесная подстилка «играет доминирующую роль в вопросе о влиянии леса на почву...».

3. При разложении лесной подстилки образуются различные водорастворимые органические соединения, кислоты (фульвокислоты) и низкомолекулярные органические кислоты (уксусная, лимонная и др.).

4. В результате промывного водного режима и действия кислых соединений из верхних горизонтов лесной почвы вымываются все легкорастворимые вещества.

5. Продукты разрушения минералов переходят в раствор и в форме минеральных и органо-минеральных соединений перемещаются из верхних горизонтов в нижние.

6. В результате подзолистого процесса под лесной подстилкой образуется подзолистый горизонт, светло-серого или белёсого цвета, напоминающий цвет печной золы; горизонт обеднен элементами питания; имеет кислую реакцию и бесструктурный или пластинчато-листоватой структуры.

Строение профиля. Профиль этого типа почв характерен резким разграничением на генетические горизонты. Подзолистые почвы с поверхности

имеют лесную подстилку (A_0) мощностью от 2-5 до 10 см, затем слабо развитый гумусовый горизонт, представленный слоем грубого гумуса в 1-3 см (A_0A_1).

Под гумусовым горизонтом залегает подзолистый (A_2), затем иллювиальный (В) и материнская порода (С). Между подзолистым и иллювиальными горизонтами выделяется переходный горизонт (A_2B), а между иллювиальным и породой – (BC). Мощность профиля почвы достигает 100-120 см, реакция почвенного раствора (рН) - кислая.

Дерново – подзолистые почвы

Дерново-подзолистые почвы преобладают в южнотаёжной подзоне, отдельные их массивы заходят в северную часть лесостепи. Целинные дерново-подзолистые почвы сверху имеют лесную подстилку A_0 обычно мощностью около 5 см или дернину A_d . Под ними находится гумусово-элювиальный (дерновый) горизонт A_1 различной мощности, иногда более 20 см, светло-серого цвета, с белесым оттенком (в сухом состоянии) или более темный; ниже залегает белесый подзолистый горизонт A_2 с типичной пластинчатой или листоватой структурой, который сменяется переходным горизонтом A_2B затем иллювиальным (В).

Иллювиальный горизонт В постепенно переходит в материнскую породу С. Мощность дерново-подзолистых почв 130-200 см. Профиль дерново-подзолистых почв формировался под воздействием подзолистого и дернового процессов.

Состав и свойства дерново-подзолистых почв зависят от развития подзолистого и дернового процессов, гранулометрического состава, степени смытости и окультуренности [1, 9, 13, 15, 18].

Болотные почвы

Основные их площади находятся в тундровой и таёжно-лесной зонах России. В более южных зонах они распространены значительно меньше, встречаются в основном около пойм рек и отличаются зональными особенностями.

Образование и развитие болотных почв связано с избыточным увлажнением, возникающим под воздействием поверхностных или грунтовых вод. Переувлажнение почв возникает также при близком залегании к поверхности грунтовых вод. При насыщении почвенных горизонтов до полной влагоемкости создаются условия для появления и развития приспособленной к переувлажнению болотной растительности и образования болотных почв.

Болотные почвы формируются при развитии двух процессов – торфообразования и оглеения, которые объединяют под названием - «**болотный процесс**».

Основные площади болотных почв представлены болотными торфяными почвами. **Торфообразование** — это накопление на поверхности почвы полуразложившихся растительных остатков в результате замедленной их гумификации и минерализации в условиях избыточного увлажнения.

Прирост слоя торфа в таёжной зоне в год составляет 0,27-0,67 см. Степень изменения растительных остатков при торфообразовании в значительной мере зависит от их химического состава (содержания азота, оснований), реакции среды.

Наиболее распространенными растениями-торфообразователями являются: осоки, камыш, тростник, рогоз, канареечник, среди полукустарников и древесных растений — багульник, клюква, вереск, ива, береза, ольха черная и серая, сосна обыкновенная, ель, лиственница. Особенно важную роль в торфообразовании имеют мхи: гипновые, кукушкин лён, белые сфагновые.

Агрономическую оценку торфяных почв определяют по мощности торфяного слоя и следующим показателям торфа: степени разложения, ботаническому составу, составу органического вещества, содержанию азота, зольности и составу зольных элементов, реакции и физическим свойствам [9, 13, 15, 18].

Контрольные вопросы:

1. Дайте характеристику условиям почвообразования на территории таёжно - лесной зоны.
2. Назовите основные типы почв этой зоны.
3. Поясните теории развития подзолистых почв.
4. Дайте современное представление о генезисе подзолистых почв.
5. В чём сущность дернового и подзолообразовательного процессов?
6. Какие процессы формируют профиль подзолистых почв.
7. Охарактеризуйте особенности формирования дерново-подзолистых почв.
8. Охарактеризуйте особенности состава дерновых почв.
9. Назовите пути повышения плодородия почв таёжно-лесной зоны.
10. Охарактеризуйте генезис болотных почв.
11. Охарактеризуйте строение профиля и классификацию болотных почв.
12. С какими процессами связано образование и развитие болотных почв?
13. В каких условиях формируются торфяные болотные низинные почвы?
14. В какой подзоне тайги расположена Вологодская область?

15. По каким показателям проводят агрономическую оценку торфяных почв?

Задания для самостоятельной работы:

1. Дайте описание морфологических признаков подзолистых почв.
2. Дайте описание морфологических признаков дерново – подзолистых почв.
3. Дайте описание морфологических признаков дерновых почв.
4. Дайте описание морфологических признаков болотных почв.

Примечание: план описания морфологических признаков почв:

1. Условия почвообразования:

1.1 Климат: температурный режим; сумма осадков, мм в год

1.2 Тип водного режима

1.3 Почвообразующие породы

1.4 Растительность

2. Зарисовать почвенный профиль, указать основные почвенные горизонты, их характеристику.

Тестовые задания для самостоятельной работы [15,18,26]:

1. Для болотных почв наиболее характерен:

1. процесс торфообразования
2. подзолистый горизонт
3. процесс окарбонирования
4. внутрипочвенное выветривание

2. Подзолистые почвы характерны для:

1. степи
2. лесостепи
3. лиственных лесов
4. тайги

3. Из каких основных горизонтов состоит профиль подзолистых почв:

1. A₀, B, C
2. A₂, A₀, B, C
3. A₀, B, C, A₂, A₀, A₁
4. A₂, A₀, B, C, T

4. Из каких основных горизонтов состоит профиль дерново - подзолистых почв:

1. A₀, B, C, Г
2. A₂, A₀, B, C
3. A₀, B, C, A₂, A₁

4. A_2 , A_0 , В, С,Т

5. Из каких основных горизонтов состоит профиль дерновых - почв:

1. A_0 , В, С, Г

2. A_2 , A_0 , В, С

3. A_0 , В, С, A_1

4. A_2 , A_0 , В, С,Т

6. Прирост слоя торфа в таёжной зоне в год составляет:

1. 0,27 - 0,67 см

2. 10 - 20 см

3. 0,1 - 0,2 см

4. 3 - 4 см

7. Установить соответствие между типом почвы и растительным покровом:

1. болотные а) травянистая растительность

2. подзолистые б) таёжные леса

3. дерново-подзолистые в) смешанные леса

4. дерновые г) растения торфообразователи

8. Какие типы почв распространены на территории с избыточным увлажнением?

1. черноземы

2. каштановые

3. дерново-подзолистые

4. подзолистые

9. Какую мощность подзолистого горизонта имеют дерново-среднеподзолистые почвы:

1. до 10 см

2. 15 – 20 см

3. 3 - 5 см

4. 10 -15 см

10. Содержание гумуса в подзолистых почвах составляет:

1. 1 - 1,5 %

2. 2 - 3 %

3. 0,1 – 0,8 %

4. 10 -15%

2. Плодородие почвы и его воспроизводство в земледелии

Термин **плодородие почвы** обозначает способность ее являться для культурных растений средой обитания, источником элементов питания, посредником в обеспечении многих факторов жизни, обеспечивать рост и развитие, проходя различные этапы органогенеза.

Плодородие почвы - одно из условий производства урожая. Величина урожая зависит от растения, климата, исторического времени и деятельности земледельца. Почвенное плодородие обеспечивает общую продуктивность фитоценоза. Различают естественное (потенциальное) и эффективное почвенное плодородие.

Естественное плодородие определяется валовыми запасами питательных веществ и гумуса в наиболее корненасыщенном слое почвы, а также её водным, воздушным и тепловым режимами, гранулометрическим составом и плотностью сложения. Оно связано с факторами почвообразования и находит своё обобщённое выражение в генетической принадлежности почвы к определенному типу.

Эффективное плодородие почвы зависит в основном от интенсивности ведения хозяйства. Оно изменяется под влиянием обработки почвы, внесения удобрений, мелиорации и др. мероприятий, которые улучшают водно-физические и другие свойства почвы. Почвенное плодородие не постоянно и при рациональном ведении хозяйства может улучшаться.

Учение о плодородии почв и его воспроизводство – одна из теоретических основ научного земледелия.

Создание почвенного плодородия выше исходного уровня – это расширенное воспроизводство плодородия. Простое воспроизводство применяется в случае, если пахотный слой почвы имеет оптимальные показатели плодородия.

Расширенное воспроизводство реализуется для почв с низким естественным уровнем плодородия, не способным обеспечить достаточную эффективность факторов интенсификации земледелия. Расширенное воспроизводство плодородия дерново-подзолистых почв – обязательное условие расширенного воспроизводства продукции земледелия вообще.

[3,12, 15, 18, 32]

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте роль растений в почвообразовании.
2. Охарактеризуйте роль микроорганизмов в почвообразовании.
3. Что такое почвенный гумус?
4. Каков состав гумуса почв?
5. Охарактеризуйте значение гумуса в почвообразовании и плодородии почв.
6. Назовите основные пути регулирования гумуса почвы.
7. Что лежит в основе классификации почв по гранулометрическому составу?
8. Что такое структура почвы?
9. Что такое плодородие почвы?
10. Перечислите основные агрохимические показатели плодородия почв.
11. Назовите биологические показатели плодородия почв.
12. Назовите основные агрофизические показатели плодородия почв.
13. Назовите виды кислотности почвы.
14. Приведите классификацию почв по уровню кислотности.
15. Каким методом проводится определение кислотности почвы?
16. Назовите основные причины потерь гумуса пахотными почвами.

Тестовые задания для самостоятельной работы [18, 26, 30, 32]:

1. Плодородие почвы – это...

1. способность почвы обеспечивать растения питательными веществами
быть чистой от зачатков болезней и вредителей
2. совокупность природных факторов жизни растений
3. способность почвы служить культурным растениям средой обитания,
иметь хорошие физические свойства и быть чистой от сорняков
4. совокупность всех факторов жизни растений
5. способность почвы служить культурным растениям средой обитания,
источником и посредником в обеспечении земными факторами жизни и
выполнять экологическую функцию

2. Гранулометрический состав почвы – это...

1. содержание в почве частиц различного размера
2. содержание в почве органического вещества

3. относительное содержание в почве и породе механических элементов

4. содержание в почве элементов минерального питания

5. относительное содержание в почве различных минералов и фракций

3. Физический песок – это...

1. почвенные частицы диаметром $> 0,1$ мм

2. почвенные частицы диаметром $< 0,01$ мм

3. почвенные частицы диаметром от $0,01$ до $0,1$ мм

4. почвенные частицы диаметром > 1 мм

5. почвенные частицы диаметром $> 0,01$ мм

4. Какими свойствами должны обладать агрономически ценные почвенные агрегаты?

1. липкостью

2. водопрочностью

3. пластичностью

4. мягкостью

5. пористостью

5. Физическая глина - это ...

1. почвенные частицы диаметром $> 0,1$ мм

2. почвенные частицы диаметром $< 0,01$ мм

3. почвенные частицы диаметром от $0,01$ до $0,1$ мм

4. почвенные частицы диаметром > 1 мм

5. почвенные частицы диаметром $> 0,01$ мм

6. Какие по размеру почвенные агрегаты называют агрономически ценными?

1. > 10 мм

2. от $0,25$ до 1 мм

3. от $0,25$ до 10 мм

4. $< 0,25$ мм

5. от $0,1$ до $0,25$ мм

7. Какой реакции почвенного раствора соответствует значение кислотности почвы $6,1 - 7,0$ pH:

1. нейтральной

2. кислой

3. слабокислой

4. слабощелочной

5. щелочной

8. Назовите один из важнейших способов сокращения потерь гумуса в почве:

1. увеличение площади посева многолетних бобово – злаковых трав
2. повышение биологической активности почвенных микроорганизмов
3. минимализация обработки почвы
4. углубление пахотного слоя

9. Фактором, наиболее существенно влияющим на разложение органического вещества почвы, является:

1. сорная растительность
2. почвенные микроорганизмы
3. механическая обработка почвы
4. почвенная эрозия

10. Какая культура оставляет после уборки наибольшее количество органического вещества:

1. лён – долгунец
2. картофель
3. многолетние травы
4. озимая рожь

Задача 1.

Определить гранулометрический состав почвы, которая содержит частицы различных размеров в следующем процентном соотношении: 1,0 - 0,25 мм - 12,3%, 0,05-0,01 мм- 14,4%, 0,01 - 0,005мм - 32,1%, 0,005-0,001 мм - 26,5%, менее 0,001мм - 13,6%. Дать название почвы по гранулометрическому составу.

Задача 2.

Определить гранулометрический состав почвы, которая содержит частицы различных размеров в следующем процентном соотношении: 1,0 - 0,25 мм - 34,1%, 0,05-0,01 мм- 28,5%, 0,01 - 0,005мм - 10,3%, 0,005-0,001 мм - 12,4%, менее 0,001мм - 13,6%. Дать название почвы по гранулометрическому составу.

Задача 3.

Определить гранулометрический состав почвы, которая содержит частицы различных размеров в следующем процентном соотношении: 1,0 - 0,25 мм – 21,5, 0,05-0,01 мм- 28,5%, 0,01 - 0,005мм - 10,3%, 0,005-0,001 мм – 25 %, , менее 0,001мм - 13,6%. Дать название почвы по гранулометрическому составу.

3. Основные законы земледелия

Они создают теоретическую основу возделывания культурных растений, способствуют более эффективному использованию не только почвы, но и сельскохозяйственных и других средств производства.

По общей значимости в биологии и агрономии особое значение имеет: **закон автотрофности зеленых растений**, его формулировка - зеленые растения, используя энергию солнечного света и поглощая из воздуха углекислый газ, а из почвы влагу и минеральные соединения, синтезируют все необходимые органические вещества в количествах, обеспечивающих полное их развитие.

Для получения программируемой урожайности необходимо, чтобы в почве в достаточном количестве и непрерывно имелись следующие факторы: почвенная влага и все необходимые минеральные питательные вещества в доступных растениям формах.

Закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений - ни один из факторов жизни растений не может быть заменен другим. Науке известно, что незаменимыми в жизненном процессе растений, при создании урожая оказываются не только такие комплексные факторы, как воздух, свет, пища, тепло, реакция среды, но и их составляющие элементы: такие как, отдельные части спектра солнечного луча, наличие в воздухе кислорода, азота и углекислоты, температура в определенном интервале, разнообразные биологически важные элементы питания и т.д.

Следствием закона незаменимости является **вывод о равнозначности факторов жизни растений**. Из этого следует, что за счет какого-то одного, даже очень важного фактора (приема) нельзя получить полноценный урожай.

Закон ограничивающих причин или закон минимума утверждает, что развитие растений и уровень урожайности любой культуры определяются факторами, находящимися в недостатке или избытке, а также другими органичивающими причинами (болезни, вредители, сорняки и др.). На практике действие этого закона проявляется в том, что какой-то один ограничивающий (лимитирующий) фактор резко снижает эффективность других факторов. Например, недостаток влаги в почве резко снижает эффективность удобрений, недостаток питательных веществ в почве не позволяет реализовать высокий потенциал продуктивности современных сортов, снижает качество продукции. Поэтому в практической работе очень важно правильно определить ограничивающие факторы и принять меры по их оптимизации.

Закон минимума, оптимума и максимума

Смысл его заключается в том, что наиболее высокий урожай может быть получен при оптимальном наличии фактора, а по мере увеличения или уменьшения его урожай снижается. При интенсификации земледелия значение этого закона усиливается. Закон совокупного действия факторов жизни растений имеет исключительно большое значение. Он гласит: «Наибольшая эффективность всякого фактора осуществляется только при полной обеспеченности растения всеми другими факторами». При одновременном и оптимальном обеспечении растений всеми факторами жизни создаются наилучшие условия для получения максимального урожая с высоким качеством продукции.

Закон возврата веществ в почву предусматривает, что все питательные вещества, которые взяты из почвы для создания урожая, или потерянные ею в силу других причин (вымывание, сорняки) должны быть возвращены путем внесения удобрений или с помощью других агротехнических приемов.

Этот закон впервые был сформулирован немецким химиком (1803 – 1873 г.г.), автором теории минерального питания растений, одним из создателей агрохимии. К. А. Тимирязев назвал этот закон величайшим приобретением науки.

Потерянные вещества почвой должны возвращаться в нее с некоторым превышением, чтобы обеспечить непрерывный рост урожаев. Опыт передовых хозяйств, свидетельствует, что там, где в почву возвращается питательных веществ больше, чем из нее берется, обеспечивается прогрессивный рост ее плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. Нарушение закона возврата веществ может привести к утрате почвой ее плодородия.

Закон прогрессивного роста эффективного плодородия почвы по мере интенсификации земледелия утверждает непрерывность увеличения продуктивности почв при сохранении и повышении их плодородия, обеспечивающего получение максимального количества продукции растениеводства с единицы площади с наименьшими затратами. В самой природе почвообразовательного процесса, совершающегося при ведущей роли живых организмов, заложено неизбежное возрастание со временем плодородия почвы (образование торфяников происходит в специфических условиях и без отторжения продукции).

При использовании почвы как средства производства при

выращивании сельскохозяйственных культур этот процесс нарушается. Агротехническими приемами можно увеличивать или снижать плодородие почвы. По мере интенсификации земледелия, внесения удобрений, соблюдения севооборотов, плодородие почвы возрастает.

Закон плодосмена. В основе этого закона лежит общебиологический закон единства и взаимосвязи растительных организмов и условий среды. Необходимо периодически производить смену различных культур (севооборот); по сравнению с бессменной культурой намного превосходит во всем. [3, 7, 12, 19, 29, 30, 32].

Контрольные вопросы:

1. Соблюдение какого закона земледелия способствует сохранению и повышению плодородия почвы?
2. При соблюдении какого закона земледелия возможно получить максимальный урожай?
3. Какой закон земледелия К. А. Тимирязев назвал величайшим приобретением науки?
4. Сформулируйте основное содержание закона автотрофности зеленых растений.
5. Сформулируйте основное содержание закона минимума, оптимума и максимума.
6. Сформулируйте основное содержание закона незаменимости и равнозначимости факторов жизни растений.
7. Сформулируйте основное содержание закона ограничивающих причин или закон минимума.
8. Сформулируйте основное содержание закона прогрессивного роста эффективного плодородия почвы по мере интенсификации земледелия.
9. Сформулируйте основное содержание закона плодосмена.
10. К каким последствиям приводит нарушение закона возврата веществ в почву?

Тестовые задания для самостоятельной работы [3, 12, 26]

1. Какой из законов утверждает, что «Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур необходимо одновременное наличие всех факторов жизни растений в оптимальном их соотношении»?

1. закон совокупного действия факторов жизни растений;
2. закон минимума, оптимума, максимума;
3. закон незаменимости и равнозначимости факторов жизни растений;
4. закон плодосмена
5. закон возврата

2. Какой закон земледелия является научной основой необходимости воспроизводства плодородия почвы в сельскохозяйственном производстве?

1. совокупного действия факторов
2. плодосмена
3. непрерывного возрастания плодородия почвы
4. возврата
5. незаменимости и равнозначимости факторов

3. Какой из законов земледелия обосновывает необходимость чередования сельскохозяйственных культур?

1. закон непрерывного возрастания плодородия почвы
2. закон совокупного действия факторов жизни растений
3. закон плодосмена
4. закон возврата
5. закон минимума

4. Кто сформулировал закон возврата веществ в почву?

1. Ю. Либих
2. Д. Н. Прянишников
3. М. В. Ломоносов
4. В. В. Докучаев
5. К.К. Гедройц

5. Какой учёный назвал величайшим приобретением науки закон возврата веществ в почву?

1. К. А. Тимирязев
2. В. Р. Вильямс
3. П. А. Костычев
4. Л. Теер
5. И. Н. Комов

4. Сорные растения и методы борьбы с ними

Сорные растения – дикорастущие растения, произрастающие на землях, используемых в качестве сельскохозяйственных угодий. Это нежелательные растительные организмы, присутствующие на полях, снижающие продуктивность культурных растений за счет конкуренции за влагу и питательные вещества, и способствующие распространению болезней и вредителей.

В каждой почвенно - климатической зоне наибольший вред сельскому хозяйству причиняют несколько сот, а на отдельных полях до 10 видов сорняков.

Вред, приносимый сорными растениями:

- Требуют много влаги, значительно больше, чем потребляют сами культурные растения. Так, для образования 1 кг сухого вещества сорного растения мари белой требуется 801 кг воды, ярутки полевой – 1000 кг, пырея ползучего – 1683 кг, а для создания 1 кг сухого вещества пшеницы – 515 кг, овса – 570 кг, воды.
- Сильно развитые органы сорных трав, находящиеся над землей, способны понижать температуру почвы на 1,5–4 °С, что отрицательно отражается на росте корней культурных растений.
- В корнях некоторых сорных растений содержатся физиологически активные вещества, замедляющие процесс развития корней культурных растений.
- Сильная засоренность льна пыреем ползучим ухудшает качество льняной соломы.
- Части стеблей, листьев, семян и плодов сорных растений повышают влажность зерна, что ведет к его порче.
- Семена сорных растений, попадая в зерно при обмолоте, а затем в муку при размоле, ухудшают ее качество, наличие большого количества их семян в муке вообще делает ее непригодной к употреблению из-за содержания в них органических веществ, вредных для человека и животного (горчак розовый, плевел опьяняющий и др.). Семена коостра ржаного и гречишки татарской, попав в хлеб, вызывают его быстрое зачерствение. Они уменьшают объем урожая, осложняют возделывание и способствуют размножению различных вредителей [3, 4, 5, 8, 12, 14, 18, 29, 32].

Классификация сорных растений. В зависимости от их биологических особенностей сорные растения имеют разные способы питания, различную продолжительность жизни и разные способы размножения.

Классификация по способу питания. По способу питания сорные растения классифицируются на *паразитные* (не зеленые растения) и *не паразитные* (зеленые растения).

Паразитные сорные растения полностью утратили способность к фотосинтезу и питаются за счет растения-хозяина. В этой группе выделяют две подгруппы паразитных сорняков:

Стеблевые паразитные сорные растения, которые присасываются к стеблю растения-хозяина. К такой подгруппе относятся *повилики* (*Cuscuta*): *клеверная, льняная, полевая*.

Корневые паразитные сорняки присасываются к корням растения-хозяина. Это - *заразихи* (*Orobanche*) *подсолнечниковая, конопляная, капустаная*.

Полупаразитные сорные растения не утратили способность к фотосинтезу, воду и минеральные элементы питания получают за счет корневой системы растения-хозяина. К таким относятся *погремок большой, иван-да-марья, зубчатка, мытник болотный* и др.

Классификация по продолжительности жизни. Все листовые (зеленые) сорные растения делятся на две группы – малолетние и многолетние.

Малолетние сорные растения:

Эфемеры – имеют период вегетации (45 - 60 дней), дают за сезон несколько поколений. Самым распространенным представителем этой группы является мокрица, или звездчатка средняя произрастающая в сырых местах. **Яровые сорные растения** - в условиях умеренного климата дают одно поколение в год. Различают ранние и поздние яровые сорные растения. Ранние сорняки всходят весной и заканчивают вегетацию до созревания культурных растений. Поздние яровые сорняки развиваются и, как правило, созревают в послеуборочный период. Их всходы, которые могут появиться осенью, гибнут зимой. Наиболее распространенным и опасным яровым сорняком является овсюг обыкновенный (*Avena fatua*).

Зимующие сорные растения - это малолетние сорняки, которые могут заканчивать вегетацию летом или ранней осенью и давать семена. Эти осыпавшиеся семена в этом же году могут давать всходы и развивать розетку листьев, которые способны перезимовывать в любой фазе роста. Такие сорняки встречаются в посевах озимых и яровых культур. Наиболее

распространенными из них являются пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), василек синий (*Centaurea cy an us*) и др.

Озимые сорные растения – это растения, которые для своего дальнейшего развития после всходов, независимо от срока прорастания, нуждаются в пониженных температурах осенне-зимнего сезона. Осенние всходы таких растений зимуют в виде розетки, а заканчивают вегетацию и дают семена только на следующий год. К этим сорным растениям относятся костер ржаной (*Bromus secalinus*), костер полевой (*B. arvensis*), метла полевая (*Apera Spica Venti*). Семена костров часто попадают в семена ржи и, таким образом, засоряют другие поля.

Двулетние сорные растения - для развития двухлетников требуются два полных вегетационных периода. В первый год активно развивается корневая и надземная масса, а на второй год формируются генеративные органы, дающие семена. К ним относятся: донник желтый (*Melilotus officinalis*), донник белый (*M. albus*), белена черная (*Hyoscyamus niger*). Двулетники распространены, в основном, на пастбищах и в травостоях многолетних трав.

Многолетние сорные растения

Многолетние сорные растения — это сорные растения, способные вегетировать и плодоносить в течение нескольких лет. Такие сорные растения способны размножаться и семенами, и вегетативными органами. Преобладание одного или другого способа размножения зависит от условий их произрастания и морфологических особенностей растений.

Стержнекорневые сорные растения - эти сорные растения способны развивать мощный стержневой корень, проникающий в почву до 1,5—2 м и который, расщепляясь, может давать новые растения. Основным способом размножения является семенной, при многократной обработке почвы не уничтоженные остатки корней могут дать начало новым растениям. К стержнекорневым сорным растениям относятся: полынь горькая (*Artemisia absinthium*), одуванчик обыкновенный (*Taraxacum vulgare*), щавель конский (*Rumex acetosa*), короставник (*Knautia arvensis*) и другие.

Мочковатокорневые сорные растения - также размножаются семенами, но после срезания надземной части растений, оставленные мочковатые корни во влажной почве могут дать начало новому растению. Представителями таких видов сорных растений являются: лютик едкий (*Ranunculus acer*), подорожник большой (*Plantago major*). Они засоряют посевы многолетних трав, сады, придорожные полосы, этому способствует очень мелкий размер семян, переносимых с почвой, прилипшей к сельскохозяйственным орудиям и подошве людей.

Самыми злостными многолетними сорными растениями являются те, которые имеют преимущественно вегетативное размножение.

Корневищные сорные растения - каждый представитель этой группы сорных растений способен формировать широко распространяемую корневую систему – корневище, которая является органом пространственного распространения и которую трудно искоренить. *Пырей ползучий* (*Agropyrum repens*) встречается повсеместно. Его корневища размещаются в почве на глубине 6—12 см и простираются в стороны на 100 см. дернового слоя, пронизанного обновленными корневищами сорняка. Являясь злостным сорняком на полях, пырей считается ценной травой на сенокосах и пастбищах. *Хвощ полевой* (*Equisetum arvense*) встречается повсеместно на кислых почвах разного гранулометрического состава. Его корневища проникают в почву на глубину нескольких метров. **Корнеотпрысковые сорные растения** – размножаются семенами и корневой порослью (корневыми отпрысками), которая образуется из почек, расположенных на корнях. В результате развивается мощная корневая система с большим запасом питательных веществ. При благоприятных условиях корнеотпрысковые сорняки способны полностью вытеснять и подавлять культурные растения. Корнеотпрысковые сорняки произрастают практически повсеместно на полях всех культур и на чистых парах. Распространение сорняков начинается с их очагового появления. Злостными корнеотпрысковыми сорняками являются: вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), осот полевой или желтый (*Sonchus arvensis*), бодяк полевой (*Cirsium arvense*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*) и др.

Меры борьбы с сорными растениями

Наличие сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур еще не свидетельствует о необходимости их немедленного и полного их уничтожения.

В зависимости от количества сорных растений в посевах и реакции на них возделываемых культур в целях определения экономической целесообразности проведения мероприятий по борьбе с сорными растениями различают следующие уровни засоренности или пороги вредоносности сорняков:

Фитоценотический порог вредоносности - такое количество сорных растений, при котором они не причиняют вреда культурным растениям.

Критический (статистический) порог вредоносности - такое количество сорных растений, которое вызывает статистически достоверные потери урожая.

Экономический порог вредоносности - то минимальное количество сорных растений, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупающей затраты на истребительные мероприятия. На полях с низкой урожайностью экономический порог вредоносности сорных растений определяется прибавкой урожая в 8-12 %. Для ряда технических культур истребительные мероприятия окупаются прибавкой урожая уже в 2-4 %.

Меры борьбы с сорными растениями подразделяют на: предупредительные и истребительные.

К предупредительным мерам борьбы с сорными растениями относятся:

- тщательная очистка посевного материала на зерноочистительных машинах;
- предупреждение засорения полей через органические удобрения и почву с засоренных полей;
- обкашивание обочин дорог, меж, канав, опушек леса до цветения сорняков, чтобы исключить их обсеменение;
- соблюдение сроков и способов посева качественными семенами районированных сортов, с целью получения дружных всходов и плотного выравненного стеблестоя культур, обладающего хорошей конкурентоспособностью;
- своевременная уборка урожая;
- карантинные мероприятия – тщательный контроль сельскохозяйственной продукции, (внешний карантин, внутренний карантин). При этом особое внимание необходимо уделять инспекции семян на содержание карантинных сорняков. К карантинным сорнякам относятся разные виды амброзии, все виды стриги, горчак розовый, повилика и некоторые другие сорные растения.

Истребительные мероприятия – направлены на уничтожение жизнеспособных семян и органов вегетативного размножения в почве и вегетирующих сорных растений в посевах и посадках культурных растений.

Истребительные мероприятия делятся на механические, химические, биологические и комплексные.

К механическим мерам борьбы относятся:

1. качественное и своевременное проведение всех полевых работ;
2. уничтожение всходов, семян, корней, корневищ и других органов вегетативного размножения сорняков приемами обработки почвы.

Только механическими мерами полностью уничтожить сорняки невозможно, поэтому применяется **химический метод борьбы** с сорняками с помощью гербицидов, который позволяет истребить сорные растения в

короткие сроки на больших площадях. Действие гербицидов зависит от фазы развития сорного растения, вида препарата, дозы и способов его внесения, погодных условий. Более восприимчивы к гербицидам сорняки в молодом возрасте. Гербициды могут оказывать отрицательное воздействие на культурные растения и экологию, поэтому необходимо строго соблюдать регламенты их применения (нормы, сроки, дозы и т. д.).

Под **биологическим методом борьбы** с сорняками понимают целенаправленное использование насекомых, фитопатогенов и других организмов для избирательного уничтожения сорняков до уровня, при котором они не вызывают экономически ощутимых потерь урожая.[3, 4, 5, 8, 12, 14, 18, 29, 32] .

Тестовые задания для самостоятельной работы [8, 14, 18, 26, 32]:

1. Сорные растения, имеющие период жизни не более двух лет называются -

2. Сорные растения, способные за сезон дать несколько поколений:

1. яровые
2. озимые
3. эфемеры
4. зимующие

3. Растение, относящееся к группе эфемерных сорных растений:

1. размножаются только семенами
2. размножаются семенами и вегетативными органами
3. размножаются вегетативными органами
4. не размножаются в текущем году

4. Какое утверждение неверно? «Сорные растения...»

1. способствуют снижению тягового сопротивления при обработке почвы
2. защищают почву от эрозии
3. являются лекарственными растениями
4. являются конкурентами культурных растений за основные факторы жизни

5. С какой глубины лучше всего прорастают семена малолетних сорных растений?

1. 1-3 см
2. 5-7 см
3. 3-5 см
4. 7-9 см

6. Назовите биологическую группу малолетних сорных растений, которые заканчивают вегетацию при ранних весенних всходах в том же году, а при поздних способны зимовать в любой фазе:

1. озимые
2. двулетники
3. яровые поздние
4. зимующие

7. Сорные растения, всходы которых появляются осенью, называются:

1. зимующие
2. озимые
3. двулетние
4. яровые

8. Корневищные сорные растения размножаются:

1. размножаются за счёт вегетативных органов

2. живут за счет прикрепления к стеблю растения
3. живут за счет прикрепления к корням растения
4. размножаются путем образования воздушных корней.

9. Какие признаки положены в основу классификации сорных растений?

1. способ питания
2. продолжительность жизни
3. биологические особенности
4. содержание алкалоидов

10. Сорные растения, утратившие способность к фотосинтезу, не имеющие листьев и питающиеся за счёт растения – хозяина, называются:

1. непаразитными
2. полупаразитными
3. паразитными
4. зимующими

5. Севообороты

Основные понятия и определения

Севообороты являются организующим звеном системы земледелия. Севооборот - это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и пара во времени и размещении на полях. Бессменные посевы, когда сельскохозяйственная культура постоянно возделывается на поле, приводят к резкому снижению величины и качества урожая. Повторные посевы многих видов растений также снижают их урожайность.

Чередование сельскохозяйственных культур выражается схемой севооборота.

Схема севооборота - это перечень групп сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования в севообороте.

Каждый севооборот состоит из определенного количества звеньев. *Звено* севооборота - это часть севооборота, представляющая сочетание двух-трех разнородных культур или паров.

Ротация севооборота (от латинского *rotatio* – круговращение) – это период (обычно 4-10 лет), в течение которого все сельскохозяйственные культуры и пар занимают последовательно (согласно схеме их чередования) каждое поле севооборота. Период ротации зависит от числа полей севооборота. По сравнению с монокультурой севооборот обеспечивает восстановление и повышение плодородия почвы, рациональное использование земли.

Монокультура (от моно... и латинского *cultura* – возделывание, развитие) – это либо единственная сельскохозяйственная культура, возделываемая в хозяйстве, либо длительное непрерывное выращивание растений одного вида на одном и том же участке без соблюдения севооборота [2, 3, 4, 6, 7, 13].

Научные основы чередования сельскохозяйственных растений.

Д. Н. Прянишников обобщил весь имеющийся опыт в учении о плодосмене и обосновал необходимость установления рационального чередования сельскохозяйственных культур в правильном севообороте четырьмя основными причинами: химического, физического, биологического и экономического порядков.

1. Причины *химического* порядка заключаются в том, что разные группы сельскохозяйственных культур отличаются неодинаковым выносом

питательных веществ и различной способностью их усвоению из почвы и удобрений.

2. Причины *физического* порядка характеризуются различной требовательностью культур к рыхлости пахотного слоя, к состоянию его водно-воздушного режима и неодинаковым влиянием возделываемых растений на плотность, структуру и строение пахотного слоя почвы.

3. Причины *биологического* порядка связаны с неодинаковым отношением выращиваемых растений к засоренности почвы и посевов к болезням и вредителям. Чередование сельскохозяйственных культур, значительно различающихся по биологическим признакам, способствует уменьшению их поражаемости болезнями и вредителями, а также изменению состава почвенной микрофлоры, усилению ее биологической активности в положительном направлении.

4. Причины *экономического* порядка состоят в том, что в целях более производительного использования техники и других ресурсов в севооборотах целесообразно иметь культуры различных сроков посева и уборки (озимые, ранние яровые, поздние яровые).

Чистый пар - это паровое поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур в течение вегетационного периода,

Занятый пар—это паровое поле, занятое растениями, рано освобождающими поле для обработки почвы и создающими как предшественник благоприятные условия для возделывания последующих культур (однолетние травы, горох, кукуруза, ранний картофель и др.).

Зерновые озимые значительно подавляют развитие сорных растений, яровые зерновые (пшеница, ячмень, овес) очень чувствительны к засоренности посевов, поэтому их преимущественно размещают после озимых и пропашных культур. Зерновые бобовые культуры (горох, бобы, люпин, соя, вика и др.) улучшают азотный баланс почвы, и, как правило, они чередуются с зерновыми культурами. Многолетние бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет) и смеси их с многолетними злаковыми травами (тимофеевкой и др.) являются хорошими предшественниками для всех зерновых, льна, картофеля, различных овощных культур[2, 3, 4, 6, 7, 13].

Чередование в севообороте сельскохозяйственных культур, значительно различающихся по биологическим признакам и технологии возделывания (зерновые – пропашные - бобовые), способствует более рациональному использованию питательных веществ из почвы, уменьшению засоренности и поражаемости растений болезнями и вредителями и улучшению всех показателей плодородия почвы химического, физического и биологического порядков.

Элементы севооборота

- Поле севооборота - равные по площади участки пашни, на которые она разбивается согласно схеме при нарезке севооборота. Поля севооборота должны отличаться по размеру не более 3 — 5 % друг от друга, чтобы при перемещении культур по полям величина урожая оставалась неизменной.

- Система севооборотов - это принятые и введенные в хозяйстве различные типы и виды севооборотов.

- Введение севооборота - перенесение разработанного проекта севооборота на территорию землепользования хозяйства.

- Введённый севооборот - севооборот, проект которого перенесен на территорию землепользования хозяйства.

- План освоения севооборота - схема размещения возделываемых сельскохозяйственных культур по полям на период освоения севооборота.

Севооборот в связи с разной потребностью возделываемых культур в элементах питания и разной степенью участия их в накоплении в почве биологического азота и органического вещества обеспечивает более продуктивное использование и восстановление плодородия почвы; севооборот обеспечивает более высокую урожайность возделываемых в нем сельскохозяйственных культур и большую рентабельность отрасли; в условиях недостатка минеральных удобрений или при необходимости уменьшения их применения с целью производства экологически чистой продукции севооборот позволяет резко снизить затраты химических элементов питания (минеральных удобрений) без снижения урожайности сельскохозяйственных культур [2, 3, 4, 6, 7, 13].

Классификация севооборотов. Большое разнообразие применяемых в практике земледелия севооборотов вызвало необходимость их классификации. В основу современной классификации севооборотов положено два признака:

Первый - главный вид растениеводческой продукции, производимой в севообороте (зерно, технические культуры, корма, овощи и др.).

Второй - соотношение групп культур, различающихся по биологическим признакам, технологии возделывания и по влиянию на плодородие почвы (зерновые и технические сплошного сева, бобовые, пропашные, а также чистые пары).

По первому признаку выделяют три типа севооборотов:

- полевые,
- кормовые
- и специальные.

В полевых севооборотах более половины площади отводят под зерновые, картофель и технические культуры. В кормовых севооборотах более 50 % площади отводят под кормовые культуры. Кормовые севообороты подразделяют на: прифермские и сенокосно - пастбищные. Первые расположены вблизи животноводческих ферм и предназначены для производства сочных, силосных и зеленых кормов. В сенокосно - пастбищных севооборотах в основном выращивают многолетние и однолетние травы на сено. Отводят их и под пастбища. В специальных севооборотах возделывают культуры, требующие особых условий и агротехники. К таким культурам относятся овощные, конопля, табак, махорка, рис и др. Специальными севооборотами являются почвозащитные или противоэрозионные.
[2, 3, 4, 6, 7, 13, 20, 21].

Контрольные вопросы:

1. Что такое севооборот?
2. Какое значение севооборота в земледелии?
3. Что такое предшественник?
4. Как классифицируются севообороты?
5. Основные принципы составления севооборотов.
6. Дайте определение понятию «ротация севооборота».
7. Назовите принципы составления ротационной таблицы.
8. Назовите научные основы необходимости составления севооборотов.
9. Как определяется число полей севооборота?
10. Что означает термин - введённый севооборот?

Тестовые задания для самостоятельной работы [3, 12, 18, 26, 32]:

1. Структура посевных площадей – это...

1. соотношение площадей посевов различных сельскохозяйственных культур в процентах от общей площади пашни
2. соотношение площадей посевов различных групп культур
3. перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования в севообороте
4. соотношение видов сельскохозяйственных угодий
5. соотношение площадей посевов различных групп культур и залежи

2. Из ниже перечисленных культур выберите лучшего предшественника для озимой ржи.

1. овес
2. занятый пар
3. кукуруза на зерно
4. картофель
5. лён

3. Паровое поле – это...

1. поле, свободное от возделывания сельскохозяйственных культур и обрабатываемое в течение вегетационного периода
2. поле, временно выводимое из общего чередования и занятое ряд лет одной и той же культурой
3. поле, обрабатываемое горячим паром
4. поле, на котором производится выпас скота
5. поле, оставляемое в залежь

3. Что такое монокультура?

1. это культура, которая возделывается на одном поле более восьми лет
2. это культура, которая возделывается на одном поле до восьми лет
3. это сельскохозяйственная культура, занимающая более 50% севооборота
4. это единственная культура, возделываемая в хозяйстве
5. это сельскохозяйственная культура, занимающая до 50% севооборота

4. Сколько основных причин необходимости чередования культур сформулировал Д. Н. Прянишников?

1. две
2. три
3. пять
4. десять
5. четыре

5. Как называется поле севооборота, в котором раздельно размещаются две и более с. х. культуры, относящиеся к одной и той же биологической группе?

1. сборным
2. смешанным
3. уплотненным
4. выводным
5. сидеральным

6. Севооборот, в котором выращиваются кормовые культуры вблизи животноводческого комплекса, называют

1. прифермерский
2. полевой
3. кормовой
4. специальный

5. овощной

7. Какой документ используется для контроля, за соблюдением освоенного севооборота?

1. ротационная таблица
2. план перехода
3. технологическая карта
4. карта засоренности полей
5. агрохимический паспорт

8. Севооборот считается освоенным, в том случае если...

1. проведены все необходимые обследования и составлено чередование культур
2. составлено чередование культур и нарезаны поля
3. соблюдается структура посевных площадей
4. соблюдается технология возделывания культур
5. размещение культур соответствует принятой схеме, соблюдаются границы полей, чередование культур и технология их возделывания

9. Как называется поле севооборота, на определенное время, выведенное из оборота?

1. вырезным
2. альтернативным
3. паровым
4. сенокоснопастбищным
5. выводным

10. Из ниже перечисленных культур выберите лучшего предшественника для льна - долгунца.

1. овес
2. занятый пар
3. многолетние бобово – злаковые травы 2 года пользования
4. картофель

6. Обработка почвы, её значение и задачи

Важная роль в комплексе агротехнических мероприятий принадлежит обработке почвы.

Обработка почвы – это механическое воздействие на нее рабочими органами почвообрабатывающих машин с целью создания оптимальных условий для культивирования растений. При правильной обработке улучшаются агрофизические и микробиологические свойства почвы, ведется очищение от сорных растений и борьба с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур. Создаются наилучшие условия для накопления влаги и элементов питания культурных растений. Основные задачи механической обработки почвы:

- сохранение и повышение плодородия почвы, защита ее от эрозии и создание условий для устойчивого зонального земледелия;

- изменение строения и агрегатного состава обрабатываемого слоя почвы с целью создания благоприятного для растений водного, воздушного, теплового и пищевого режимов, обеспечения активизации микробиологических процессов, более мощного развития корневых систем культурных растений;

- очищения почвы от сорняков, их семян и вегетативных органов размножения, возбудителей болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.

Основные задачи обработки почвы выполняются различными приемами. Под **приемом обработки почвы** понимают однократное воздействие на почву почвообрабатывающими машинами и орудиями. Производимые при помощи различных орудий и машин приемы обработки почвы заключают в себе следующие технологические операции: оборачивание почвы, рыхление или крошение, уплотнение, выравнивание поверхности, также относят нарезку гребней, гряд, борозд, окучивание растений, лущение стерни на поверхности [3, 5, 6, 13, 24, 29].

Способы и приемы основной обработки почвы

Основная обработка почвы - это наиболее глубокая сплошная обработка почвы под отдельную культуру.

Способы механической обработки отличаются по характеру и степени воздействия рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на изменение профиля (сложение), обрабатываемого слоя почвы в вертикальном направлении. Различают следующие способы: отвальный, безотвальный и комбинированный.

1.Отвальный - прием отвальной обработки - **вспашка**. Этот прием обеспечивает оборачивание, рыхление, перемешивание обрабатываемого слоя почвы, а также подрезание подземной части растений, заделку удобрений и пожнивных остатков, выполняется отвальными плугами. Лучше применять отвальные плуги с предплужниками, его устанавливают впереди корпуса плуга на определенную глубину. Предплужник подрезает верхний, 10-12 см слой, наиболее связанный (дернина), и сбрасывает его на дно борозды.

Глубина вспашки зависит от: мощности перегнойного горизонта (гумусового); от биологических особенностей культур под которую готовится почва (под зерновые - 20-22 см, под кукурузу, подсолнечник - 25-27 см, под картофель и корнеплоды - 28-30 см); от глубины предшествующей обработки. Глубокая вспашка проводится 1 раз в 3-5 лет в зависимости от типа почв, степени и типа засоренности, чередования культур в севообороте.

2.Безотвальный - без изменения расположения генетических горизонтов и дифференциации обрабатываемого слоя по плодородию в вертикальном направлении с целью рыхления или уплотнения почвы, подрезания подземных и сохранения надземных органов растений на поверхности почвы. При этом способе сохраняется стерня (жнивье) на поверхности почвы.

Приемы безотвальной обработки:

- безотвальная вспашка (обычные плуги со снятыми отвалами, плуг Мальцева),

-плоскорезная обработка (культиваторы -плоскорезы глубокорыхлители , культиваторы -плоскорезы).

- чизельная обработка (чизеливание) прием обработки почвы с помощью чизельных орудий, обеспечивающих ее рыхление и частичное перемешивание. Глубина рыхления 20-40 см.

- фрезерование - прием обработки почвы фрезой, интенсивное рыхление, также перемешивание почвы. В основу работы фрезы положен роторный принцип: слои почвы захватываются ножами, укрепленными на горизонтально вращаемом барабане, и с силой отбрасываются к защитному кожуху. В результате почва крошится на мелкие комочки, хорошо разрыхляется, перемешивается с удобрениями и известью. За один проход фрезы можно качественно подготовить почву для посева зерновых, кормовых и овощных культур. Поэтому фрезерной обработкой заменяют вспашку, культивацию и другие приемы рыхления почвы. Глубина фрезерования под картофель, корнеплоды, овощные культуры - 15-20 см, под зерновые - 8-12 см. Этот прием необходимо применять в засушливые годы.

3. Комбинированные способы - различные сочетания по горизонтам и слоям почвы, а также сроков осуществления безотвального и отвального способов обработки. Применение того или иного способа обработки обусловлено ее задачами, климатическими условиями, типом почвы и степенью ее окультуренности, требованиями возделываемых культур и др. Комбинированные системы, сочетающие отвальную вспашку (прежде всего под пропашные с одновременным внесением органических удобрений) с безотвальными способами обработки - глубокой и мелкой плоскорезной, чизелеванием, дискованием, вплоть до прямого посева под непропашные культуры. Если не применяется сидерация и не используются органические удобрения применяют глубокое рыхление [3, 5, 6, 13, 24, 29].

Приемы поверхностной обработки почвы

Наряду с глубокими обработками во многих случаях требуется проводить ряд приемов, направленных на улучшение качества пашни, борьбы с сорняками, обеспечивающих заделку удобрений в верхний слой почвы. Для выполнения этих задач служат приемы поверхностной обработки почвы. Приемы поверхностной обработки осуществляют обработку на глубину до 15 см.

Лушение почвы - прием обработки почвы, обеспечивающий рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, а также подрезание сорняков на небольшую глубину (от 4-5 до 15-16 см).

Дискование почвы - обеспечивает крошение и частичное перемешивание почвы, также подрезание сорняков. Применяют для обработки полей после многолетних трав на глубину до 10 см, на мягкой почве (после зерновых и пропашных культур, засоренных многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками на глубину 15-16 см).

Культивация почвы - рыхление и перемешивание почвы, также подрезание сорняков на небольшую глубину (до 12-15 см). Культивация производится различными культиваторами, как при сплошной, так и при междурядной обработке почвы. Для основной обработки почвы с сохранением стерни, также предпосевной обработки и обработки паров применяют агрегаты комбинированные почвообрабатывающие.

Боронование - наиболее часто применяются бороны весной для рыхления заплывающей и уплотнившейся поверхности почвы и после дождя для сохранения влаги. При отвальной системе обработки почвы используют зубовые бороны. На почвах подверженных эрозии, по стерневому фону применяют игольчатые бороны. Для послепосевного боронования применяют бороны сетчатые облегченные.

Прикатывание - прием обработки почвы, обеспечивающий уплотнение и выравнивание поверхности поля, а также дробление глыбистой части почвы. Для этого применяют кольчато-шпоровые катки и гладкие водоналивные катки [3, 5, 6, 13, 24, 29, 32].

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи решаются при помощи обработки почвы?
2. Что такое основная обработка почвы?
3. В каких целях проводят лушение, культивацию почвы?
4. Для чего проводят боронование и прикатывание почвы?
5. Перечислите приёмы поверхностной обработки почвы.
6. С какой целью проводят дискование пласта многолетних трав?
7. Сформулируйте задачи предпосевной обработки почвы.
8. Какие технологические приёмы обработки почвы проводят при уходе за посевами.
9. В каких целях проводится боронование посевов сельскохозяйственных культур до появления их всходов?
10. Оцените влияние сроков вспашки зяби на урожайность культур.
11. Принципы организации системы обработки почвы под яровые и озимые культуры.
12. Минимальная обработка почвы и ее основные направления.

Тестовые задания для самостоятельной работы [3, 14, 26, 32]:

1. Какая технологическая операция не выполняется при плоскорезной обработке?

1. рыхление
2. подрезание сорняков
3. крошение
4. перемешивание
5. сохранение стерни

2. Какая обработка считается основной?

1. ранневесенняя культивация
2. предпосевная культивация
3. зяблевая вспашка
4. междурядная обработка
5. перепашка зяби

3. К каким мерам борьбы относится метод истощения сорняков?

1. физическим
2. химическим
3. механическим
4. экологическим
5. биологическим

4. Какой агротехнический прием будет способствовать усилению газообмена?

1. мульчирование
2. глубокая вспашка
3. прикатывание
4. посев по стерне
5. направление рядков посева

5. Какой агротехнический прием обработки почвы способствует усилению водоподъемной способности почвы?

1. культивация
2. лущение
3. прикатывание
4. вспашка
5. дискование

6. Когда почва имеет наибольшую плотность?

1. после уборки яровых зерновых культур
2. после зяблевой вспашки
3. в период вегетации растений
4. после уборки пропашных культур

5. после уборки многолетних трав второго года пользования

7. Назовите агротехнический прием применяемый для борьбы с почвенной коркой.

1. мульчирование
2. боронование
3. лущение
4. прикатывание
5. известкование

8. Какие факторы определяют сроки проведения зяблевой вспашки?

1. погодные условия
2. гранулометрический состав почвы
3. техническая оснащенность хозяйства
4. мощность пахотного слоя
5. продолжительность вегетационного периода

9. Зяблевая обработки почвы – это...

1. обработка почвы в летне-осенний период после рано убираемых культур под посев озимых зерновых культур
2. совокупность способов и приемов обработки почвы, выполняемых в летне-осенний период после рано убираемых культур до наступления устойчивых заморозков
3. основная обработка почвы в летне-осенний период под посевы яровых культур в следующем году
4. совокупность способов и приемов обработки почвы, выполняемых в определенной последовательности от уборки предшественника до посева культуры
5. лущение и вспашка в летне-осенний период

10. Когда производят ранневесеннее боронование с целью сохранения влаги?

1. ранней весной
2. при физической спелости почвы
3. до посева культуры при прогревании почвы выше 5°C
4. при первой возможности выхода в поле
5. после вспашки

7. Краткая характеристика основных полевых сельскохозяйственных культур Вологодской области

В мире возделывается большое количество сельскохозяйственных культур, которые отличаются по ботаническим, биологическим, хозяйственным признакам и особенностям возделывания.

Яровой ячмень - одна из важнейших продовольственных, кормовых и технических культур. Основное количество зерна ячменя идет на кормовые цели. В 1 кг зерна ячменя содержится 100 г перевариваемого протеина и 1,28 к. ед., что больше, чем в зерне овса и озимой ржи.

На территории Северо-Западного региона и в Вологодской области яровой ячмень возделывается, прежде всего, как кормовая фуражная культура.

Ячмень (лат. *Hordeum*) – растений семейства мятликовые, один из древнейших злаков, возделываемых человеком.

Ячмень – наиболее скороспелая культура среди яровых колосовых культур (период вегетации 70-100 дней).

Это растение длинного дня. Растения ячменя проходят от посева до созревания ряд количественных и качественных изменений, связанных с фазами роста и развития: прорастание, всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание. Семена начинают прорастать и при температуре 1-3°C.

Ячмень относительно менее требователен к влаге, чем другие зерновые культуры. Влага используется им лучше и более экономно расходуется. Много влаги расходуется в фазе кущения и особенно – выхода в трубку (до колошения).

Высокая урожайность ячменя обеспечивается комплексом условий наиболее полно отвечающих биологическим особенностям растений на протяжении всего периода роста и развития.

Яровая пшеница – одна из основных продовольственных культур. Ее зерно характеризуется высоким содержанием белка (18-24%) и клейковины (28-40%), отличными хлебопекарными качествами. Отходы мукомольной промышленности (отруби) – ценный концентрированный корм для животных.

Ее возделывают во всех частях света. Значительные площади посева сосредоточены в Российской Федерации.

В культуре яровой пшеницы распространено два вида: мягкая (*Triticum aestivum* L.), дающая муку высоких хлебопекарных качеств (сорта сильных и ценных пшениц), и твердая (*Triticum durum* L.) – с повышенным содержанием белка в зерне, используемая для изготовления высококачественных макарон и вермишели.

Яровая пшеница – самоопыляющееся растение длинного дня, в процессе роста и развития она проходит те же фазы и этапы органогенеза, что и озимая пшеница. Корневая система характеризуется более слабым развитием (особенно у твердой пшеницы) и пониженной усваивающей способностью.

Яровая пшеница — растение холодостойкое, жизнеспособные всходы появляются при 5-7°C, наиболее благоприятная температура для прорастания 12-15°C. Всходы переносят непродолжительные заморозки до -10 °C. Мягкая яровая пшеница более устойчива к низким температурам, чем твердая.

Яровая пшеница по сравнению с другими зерновыми культурами наиболее требовательна к гранулометрическому составу и плодородию почвы, что объясняется пониженной усваивающей способностью корневой системы. Яровая пшеница даёт высокие урожаи на почвах, имеющих нейтральную или слабощелочную реакцию (рН_{сол.} 6,0-7,5).

Яровая пшеница, особенно твердая, в первый период (в фазе всходов) развивается медленно, поэтому ее посеы часто угнетают сорные растения [2, 3, 6, 11, 19, 21, 24, 25, 27, 28, 29].

Овёс посевной - одна из самых древних культур, первоначально его считали сорняком в посевах пшеницы и ячменя. По мере продвижения к северу и в горы, являясь более выносливым, он вытеснял их и таким образом входил в культуру. На территории России его выращивали в северо-западных районах с VII в. н. э., о чем свидетельствуют раскопки археологов под Санкт-Петербургом.

Овес – незаменимое кормовое растение. Его широко применяют на зеленый корм, сено, силос. Это лучшая культура для посева в смеси с бобовыми растениями – викой, горохом, чинной. Вико-овсяные, горохо-овсяные и другие смеси используют как основные компоненты зеленого конвейера. Смешанные посеы овса с бобовыми культурами широко применяют в качестве парозанимающих культур, а также в качестве основных предшественников озимых культур в районах достаточного увлажнения.

По содержанию жира (4-6%) зерно овса значительно превосходит другие злаковые хлеба. Особенно богат жиром зародыш зерна. В основном

жир состоит из глицеридов олеиновой и линоленовой кислот и хорошо усваивается животными.

Из него изготавливают крупу, толокно, муку, печенье, галеты т.п. Продукты, изготовленные из зерна овса, хорошо усваиваются организмом, имеют диетическое значение. В хлебопекарной промышленности муку применяют только в виде примесей к пшеничной или ржаной муке. Большую ценность представляет голозерный овес, содержащий значительно больше белка, жира и крахмала, чем пленчатый овес.

Род овса – *Avena* L. принадлежит к семейству мятликовых – Gramineae (Poaceae), классу однодольных – Monocotylidoneae (Liliopsida), отделу покрытосеменных – Angiospermae (Magnoliophyta), царству растений – Vegetabilia. Род включает более 70 видов.

Овёс посевной – однолетнее злаковое растение высотой 60-100 см, мало требовательное к теплу. Зерно его может прорасти при температуре -2 +3°C. Всходы переносят заморозки -7 – -8°C без существенных повреждений. В период кущения благоприятна прохладная погода +15 – +18°C. Овёс – растение длинного светового дня. Продолжительность вегетационного периода овса составляет 85-95 дней, в зависимости от сортов от 100 до 120 дней.

Требовательный к влаге овёс плохо переносит высокие температуры и воздушные засухи. Вегетационный период колеблется.

К почвенному плодородию овёс менее требователен по сравнению с другими зерновыми культурами.

Овёс – культура раннего срока посева. Ранние посевы овса меньше повреждаются болезнями. Но можно высевать его и в более поздние сроки без снижения урожайности. Овёс хорошо приспособляется к условиям среды (при наличии влаги в почве в достаточном количестве), и посевы его можно проводить в два-три срока через 15-20 дней для организации зелёного конвейера в животноводстве. Большое распространение получили смешанные посевы овса с зернобобовыми культурами: с горохом, викой [2, 3, 6, 11, 19, 21, 24, 25, 27, 28].

Озимая рожь – важная зерновая продовольственная и кормовая культура, особенно в районах с ограниченным возделыванием озимой пшеницы. В зерне ржи в зависимости от условий выращивания и сорта содержится 9-17% белка, 52-63% крахмала и 1,6-1,9% жира. Ржаной хлеб – ценный пищевой продукт, отличается высокой калорийностью и имеет специфический вкус и аромат. Он содержит полноценные белки и витамины, необходимые человеку. По переваримости и усвояемости ржаной хлеб уступает пшеничному, однако превосходит его по биологической ценности

белка, содержит примерно в 1,5 раза больше лизина и несколько больше треонина и тирозина. Зерно ржи используют в спиртовой и крахмалопаточной промышленности. Очищенные зародыши зерна благодаря высокому содержанию основных питательных веществ – белка, жира, сахара, витаминов и минеральных соединений, – нашли широкое применение в фармацевтической и пищевой промышленности при изготовлении специальных лечебных препаратов и высокопитательных концентратов.

Цельное и дробленое зерно ржи применяют в качестве концентрированного корма в животноводстве. Отруби, получающиеся при помоле, из-за большого содержания в них оболочек зерна менее переварим, чем кормовая мука, их используют главным образом при откорме крупного рогатого скота, а кормовую муку – преимущественно при откорме свиней. Ржаной мукой и отрубями часто сдобривают грубые корма – сено, солому и полову.

Озимую рожь, как быстрорастущие весной растение используют в качестве самого раннего зеленого корма.

Резервами повышения урожайности озимых зерновых является направленное изменение физических и агрохимических свойств почвы, создание оптимального режима минерального питания растений, улучшение качества семенного материала, своевременное и качественное выполнение технологических приёмов.

Рожь относится к семейству Мятликовые – Poaceae, роду Secale. В производстве выращивается один вид ржи – *Secale cereale* (рожь посевная). Большинство возделываемых сортов относится к разновидности *Vulgare* – рожь обыкновенная.

В Нечерноземной зоне вегетационный период составляет от 300 до 360 дней. С осени озимая рожь проходит две фазы роста и развития: всходы, дружные, первый лист с коричнево – фиолетовым оттенком.

Семена дают дружные всходы через 5-7 дней после посева. Озимая рожь более морозостойкая и зимостойкая культура. В бесснежные зимы рожь переносит морозы до -20°C , а под покровом снега толщиной 20 см – до -50 – -60°C .

Озимая рожь – культура длинного дня. Лучшие условия для развития ее в весенний период – продолжительность дня 14-16 ч. Северные сорта озимой ржи нуждаются в более продолжительном освещении [2, 3, 6, 11, 19, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29].

Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур, его справедливо называют вторым хлебом. Эта культура отличается исключительной универсальностью в отношении его использования как

сельскохозяйственного продукта. Клубни картофеля содержат около 25% сухих веществ, в том числе 15-22% крахмала, 1,5-3% высококачественных белков, около 1% клетчатки и много других микроэлементов.

Картофель используют также в качестве кормовой культуры в животноводстве. По переваримости органического вещества (83-97%) среди растительных сортов он делит первое место с кормовыми корнеплодами. На корм используют клубни в сыром и запаренном виде, заsilосованную ботву. Продукты переработки картофеля (мезга и барда) – также прекрасный корм для животных. При урожае 15 т клубней и 8 т ботвы с 1 га общая кормовая ценность картофеля составляет примерно 5500 кормовых единиц.

Картофель – ценная техническая культура. Его клубни служат сырьем для спиртового, крахмалопаточного, денатурированного, глюкозного, каучукового и других производств. Крахмал, полученный из картофеля – незаменимый продукт в пищевом, техническом и бумажном производстве.

Картофель – хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур. Картофель отзывчив на удобрения. Урожайность этой культуры от применения органических и минеральных удобрений на единицу действующего вещества значительно выше, чем других культур.

Высокая продуктивность, экологическая пластичность, наличие различных по скороспелости сортов обуславливают значение картофеля и как страховой культуры.

Картофель относится к семейству Пасленовые (*Solanaceae*).

Наиболее широко возделывается *Solanum tuberosum* (картофель культурный).

Это многолетнее травянистое, клубненозное растение.

Размножают его вегетативно – клубнями, ростками, черенками. Семенное размножение применяют с основным для селекционных целей.

Клубень картофеля представляет собой укороченный утолщенный стебель. На клубне по спирали расположены глазки, в каждом из них при прорастании трогаются в рост одна наиболее развитая средняя почка другие остаются как запасные.

Стебли картофеля чаще прямостоящие, высотой 30-150см. Куст растения состоит из 4, реже 6-8 стеблей с прерывисто – непарноперистыми листьями, расположенными по спирали.

У картофеля мочковатая корневая система. Важно учитывать, что основная часть корней (90-95%) расположена в верхнем слое почвы. В пахотном слое они распространяются в сторону на расстоянии 50-60см.

Вегетационный период у картофеля в зависимости от скороспелости сортов колеблется от 60 до 130 дней.

Картофель – растение умеренного климата. Лучшие почвы для картофеля легкие и средние по гранулометрическому составу, то есть почвы с хорошим водно-воздушным режимом. Всходы на уплотненных суглинистых почвах появляются на 5-6 дней позже, чем на почвах более легкого состава. Картофель очень требователен к плодородию почв, так как имеет слаборазвитую корневую систему. Лучшие урожаи он дает на почвах хорошо обеспеченных гумусом. Наилучшие условия для роста и развития картофеля создаются при pH_{kcl} 5-6.

Для своего роста и развития картофель требует повышенное содержание питательных веществ, что обусловлено его биологическими особенностями, связанными с накоплением большого количества сухого вещества при относительно слабо развитой корневой системе.

Высоких урожаев картофеля можно добиться лишь при условии правильного обеспечения растений всеми факторами одновременно и в оптимальном количестве [2, 3, 6, 10, 11, 19, 21, 24, 25, 27, 28, 29].

Кормовые культуры. Один из основных источников для создания прочной кормовой базы для животноводства - многолетние бобово-злаковые травы. Их биологические особенности такие как: высокая продуктивность, соответствие физиологическим особенностям различных видов животных сочетаются с целым рядом ценных хозяйственных качеств - высокой адаптивностью, способностью наиболее полно использовать условия произрастания.

Себестоимость кормовой единицы многолетних трав самая низкая среди других культур.

Существующий в настоящее время недостаток питательных веществ в кормах не позволяет сбалансировать рационы животных не только по энергии и протеину, но и по жизненно необходимым макро- и микроэлементам. В результате, генетически обусловленный потенциал продуктивности животных используется не более чем на 50 - 60%, при существенном перерасходе кормов на единицу производимой продукции, поэтому сокращение дефицита переваримого протеина и сбалансированность рационов по другим питательным веществам является одной из важнейших задач кормопроизводства.

Главная роль в решении этой, проблемы отводится многолетним бобовым травам, а также их смесям со злаковыми травами, так как они наиболее полно отвечают требованиям современного кормопроизводства. Многолетние бобово-злаковые травосмеси наиболее полно сбалансированы по элементам питания животных и являются важнейшим звеном биологизации земледелия. Они оставляют после себя в почве самое большое

количество органических остатков до 15 т/га, что обеспечивает положительный баланс гумуса и повышение уровня плодородия почвы, позволяют заменить дорогостоящий минеральный азот — симбиотическим. Кроме того, многолетние травы являются лучшим предшественником почти для всех, возделываемых в регионе видов культурных растений.

Почвенно-климатические условия Вологодской области благоприятны для возделывания многолетних трав, а кормопроизводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства на северо-западе РФ.

В области возделываются следующие основные виды многолетних трав: тимофеевка луговая, клевер луговой и козлятник восточный и другие. Эти культуры в хозяйствах используют для приготовления сена, силоса, на зелёную подкормку животным. Повышение урожайности многолетних трав является актуальной задачей кормопроизводства.

Клевер луговой (*Trifolium pratense*) - двулетнее, но чаще многолетнее травянистое растение, достигает в высоту 15-55 см, имеет важное народнохозяйственное значение. Культура является ценнейшим кормовым растением. В его зелёной массе содержится до 25% протеина и до 5,6% жира, протеин в легкоусвояемой форме. Как зелёная масса, так и сено богаты каротином.

Технология возделывания клевера включает следующие технологические приёмы: в год посева основная и предпосевная обработка почвы проводятся по технологиям возделывания покровной культуры или по типу полупара. Подготовка семян к посеву проводится за одну или две недели до посева, требуется протравливание, обработка бактериальными препаратами и микроэлементами. Посев проводят весной после посева покровной культуры, требуется по прикатанной почве, поперек рядков покровной культуры на глубину 1-1,5 сантиметра.

Прикатывание почвы проводят вслед за посевом, почва должна быть выровнена и уплотнена. Уборка покровной культуры по мере созревания, без потерь с минимальным повреждением, трав и одновременным вывозом продукции. Подкормка фосфорно - калийными проводится сразу после уборки покровной культуры, требуется равномерное внесение подкормки. Наблюдения за состоянием травостоя, оперативное проведение соответствующих работ проводятся осенью, зимой и ранней весной, требуется борьба с грызунами, прикатывание снега при угрозе выпревания.

Весеннее боронование проводят рано весной по спелой почве поперек рядков без огрехов. Подкормка минеральными удобрениями рано весной и после укосов из расчета на планируемый урожай.

Во второй и последующие годы пользования клевера лугового проводится: весеннее боронование, сбор и сжигание растительных остатков, рано весной без огрехов. Подкормка минеральными удобрениями проводят рано весной и после укосов равномерно, из расчета на планируемый урожай.

Уборка клевера: скашивание (при необходимости с плющением) в первый под пользования: 1 укос 10-20 июня; 2 укос 25 июля – 5 августа, 3 укос 10-20 сентября. Высота травостоя 50-60 см, начало расстила клевера. Высота скашивания 6-7 см. Во второй год пользования: 1 укос в фазе бутонизации, 2 - по мере отрастания укосной массы, высота среза 6-7 см [2, 3, 6, 11, 19, 21, 24, 25, 27, 28, 29,32].

Контрольные вопросы:

1. Народнохозяйственное значение ярового ячменя.
2. Биологические особенности роста и развитие ярового ячменя.
3. Технология возделывания ярового ячменя.
4. Народнохозяйственное значение пшеницы.
5. Биологические особенности роста и развитие пшеницы.
6. Технология возделывания пшеницы.
7. Народнохозяйственное значение овса посевного.
8. Биологические особенности роста и развитие овса посевного.
9. Технология возделывания овса посевного.
10. Народнохозяйственное значение озимой ржи.
11. Биологические особенности роста и развитие озимой ржи.
12. Технология возделывания озимой ржи.
13. Народнохозяйственное значение картофеля.
14. Биологические особенности роста и развитие картофеля.
15. Технология возделывания картофеля.
16. Народнохозяйственное значение.
17. Биологические особенности роста и развитие клевера лугового.
18. Технология возделывания клевера лугового.

Список литературных источников:

1. Агрохимия: учебник для вузов по агрономическим спец. / Э. А. Муравин, В. И. Титова; Ассоциация "Агрообразование". - М. : КолосС, 2009. - 462, [2] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
2. Баздырев, Г. И. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Геннадий Иванович Баздырев. - Электрон. дан. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 725 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=437783>
3. Баздырев, Г. И. Земледелие [Электронный ресурс]: Учебник / Геннадий Иванович Баздырев. - Электрон. дан. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 608 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=371376>
4. Биологическая система земледелия / С. Н. Воропаев [и др.]. - М.: Колос, 2009. - 191, [1] с. - Библиогр.: с. 181-186.
5. Баздырев, Геннадий Иванович. Интегрированная защита растений от вредных организмов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Геннадий Иванович Баздырев, Николай Николаевич Третьяков, Ольга Олеговна Белошапкина. - Электрон. дан. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 302 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=371376>
6. Баздырев Г. И. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Геннадий Иванович Баздырев. - Электрон. дан. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 725 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=437783>
7. Биологическая система земледелия / С. Н. Воропаев [и др.]. - М.: Колос, 2009. - 191, [1] с.
8. Биологические группы сорняков [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://agronomu.com/bok/1708-biologicheskie-gruppy-sornyakov.html>
9. Вальков, Владимир Федорович. Почвоведение : учебник для бакалавров : для студ. высш. учеб. заведений : [базовый курс] / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников ; Южный федер. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527, [1] с. - (Бакалавр) (Министерство образования и науки РФ рекомендует) (Учебник).
10. Васько, В.Т., Технология возделывания картофеля в Нечерноземной зоне России / В.Т. Васько, Н.В.Оболоник. – Санкт-Петербург:

ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004. – 224 с.

11. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. «Сорта растений». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 483с. — Режим доступа: http://gossort.com/docs/reestr_2017.pdf
12. Земледелие : учебник для вузов по агрономич. спец. / [Г. И. Баздырев и др.] ; под ред. Г. И. Баздырева. - М. : КолосС, 2008. - 606, [2] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
13. Кирюшин, В.И. Агротехнологии [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64331.
14. Каталог вредных объектов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.avgust.com/atlas/s/>
15. Кирюшин, В. И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель [Электронный ресурс]: учебное пособие / автор - сост. В. И. Кирюшин. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=664
16. Кормопроизводство : учебник для студ. вузов по агроном. спец. / [Н. В. Парахин и др.]. - М. : КолосС, 2006. - 431, [1] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
17. Лекция «Введение в ТППР» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5283869/>
18. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 600 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51943.
19. Новые технологии растениеводства [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/articles/novye-tehnologii-rastenievodstva/>
20. Практикум по технологии растениеводства [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/pavlov.pdf>
21. Растениеводство: учебник для вузов по агрономич. спец. / [Г. С. Посыпанов и др.]; под ред. Г. С. Посыпанова. - М. : КолосС, 2006. - 611, [2] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
22. Сорные растения и меры борьбы с ними [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/4288108/page:2/>

23. Суков, А.А. Разработка системы удобрения сельскохозяйственных культур в северной части европейской России: учебное пособие / А.А. Суков, О.В. Чухина. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 152 с.
24. Технология растениеводства [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/articles/novye-tehnologii-rastenievodstva/>
25. Технология растениеводства [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://diplomba.ru/work/40579>
26. Технология растениеводства [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://oltest.ru/files/>
27. Технология растениеводства в хозяйстве [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://xreferat.com/13/1237-1-tehnologiya-rastenievodstva-v-hozyaiystve.html>
28. Технология растениеводства в хозяйстве [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://mirznanii.com/a/12904/tekhnologiya-rastenievodstva-v-khozyaystve>
29. Технологии растениеводства и земледелия [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://agropost.ru/rastenievodstvo/zemledelie/>
30. Теоретические основы растениеводства [Электронный ресурс] - http://www.lanbook.com/images/bookreviews/Naumkin_Tehnologiya_rastenievodstva1_bpl.pdf
31. Точное сельское хозяйство = Precision Agriculture: [учебно-практическое пособие по точному земледелию] / [Д. Шпаар и др.]; под ред. Д. Шпаара. - СПб. ; Пушкин: [б. и.], 2009. – 397 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Характеристика основных типов почв таёжно - лесной зоны РФ	3
2	Плодородие почвы и его воспроизводство в земледелии	8
3	Основные законы земледелия	12
4	Сорные растения и методы борьбы с ними	16
5	Севообороты	24
6	Обработка почвы её значение и задачи	32
7	Характеристика основных полевых сельскохозяйственных культур Вологодской области	36
	Список литературы	44