

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР**

УЧЕБНОЕ-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ МАГИСТРОВ
(направление «Агрономия»)

СТАВРОПОЛЬ, 2021

Авторы:

доктор с.-х. наук, доцент Власова О.И.,
доктор с.-х. наук, профессор Дорожко Г.Р.,
кандидат с.-х. наук, доцент Передериева В.М.,
кандидат с.-х. наук, доцент Шабалдас О.Г.,
кандидат с.-х. наук, доцент Вольтерс И.А.,
кандидат с.-х. наук, доцент Трубачева Л.В.

Ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур: учебно-методическое пособие/ О.И. Власова, Г.Р. Дорожко, В.М. Передериева, О.Г. Шабалдас, И.А. Вольтерс, Л.В.Трубачева// Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2021.- 41 с.

В учебно-методическом пособии представлен теоретический материал, тематика и структура выполнения практических заданий для магистров направления «Агрономия» по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур»

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр |
|--|------------|
| Введение | 3 |
| Темы практических занятий и методики их выполнения | 10 |
| Занятие 1. Природно-климатическая характеристика территории возделывания и уровни программированной урожайности | 10 |
| Занятие 2. Биологические особенности сельскохозяйственных культур | 10 |
| Занятие 3. Структура посевных площадей и система севооборотов хозяйства | 11 |
| Занятие 4 Разработка плана перехода и составление ротационной таблицы | 17 |
| Занятие 5 Посев полевых культур | 19 |
| Занятие 6 Интегрированная защита с.-х. культур от вредных организмов | 27 |
| Занятие 7 Ресурсосберегающая система обработки почвы | 28 |
| Занятие 8 Ресурсосберегающие технологии в адаптивно - ландшафтной системе земледелия в хозяйстве | 31 |
| Список использованной литературы | 37 |
| Приложение | 39 |

ВВЕДЕНИЕ

Согласно оценкам, антропогенная деятельность ежегодно приводит к потере 26 млрд. тонн верхнего плодородного слоя почвы, что в 2,6 раза превышает уровень естественной деградации. Ежегодный ущерб, наносимый эрозией полям, водотокам, инфраструктуре и здоровью человека составляет примерно 44 млрд. долларов США.

Из-за процессов эрозии почв и чрезмерной минерализации гумуса, отвода земель под строительство, ежегодно теряются значительные площади сельскохозяйственных угодий. За последние 45 лет площадь пашни по различным причинам уменьшилась на 479,7 тысячи гектаров, площадь пашни, подверженной эрозии увеличилась более чем в 2 раза и достигла 41,3%, количество и общая длина действующих оврагов возросли в 1,6 раза, средневзвешенное содержание гумуса в почве снизилось на 0,8% или на 24 т/га.

Другим прямым следствием упорного использования сельхозтоваропроизводителями традиционных агротехник возделывания является рост затрат на средства производства, таких как семена улучшенных сортов, удобрения, ГСМ.

Текущее столетие – это проблемы глобальных изменений природной среды и климата, дефицита продовольствия и энергии, утраты биоразнообразия и устойчивости экосистем, деградации плодородия почв. В этом же ряду стоит проблема превышения “углеродного бюджета человечества”, тесно связанная с дегумусированием почв и разбалансированием биогеохимических циклов углерода и азота. Научное объяснение причин этих проблем и выработка стратегии смягчения последствий их проявления – одна из ключевых задач современного сельского хозяйства.

Углеродное сельское хозяйство рассматривается как эффективный способ восстановления баланса углеродного цикла, борьбы с изменением климата, повышения устойчивости почвы к засухе и увеличения продуктивности АПК.

Карбоновое земледелие, основанное на совокупности неразрушающих элементов ведения сельского хозяйства, обеспечивающих восстановление почв через комплекс сельскохозяйственных методов, таких как No-Till или ресурсосберегающая система обработки почвы, основанная на принципах минимализации, мульчирование, компостирование, покровные культуры, снижение пестицидной нагрузки все это способствует в качестве способов секвестрации углерода.

Основными задачами, направленными на решение вышеизложенных проблем являются:

1. Анализ эффективности применяемых агротехнологий почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия на базе действующих сельхозпредприятий

2. Разработка эффективных севооборотов для технологии прямого посева

3. Разработка практических мероприятий по достижению баланса микро-макроэлементов в технологии прямого посева.

4. Практические мероприятия по управлению растительными остатками, контролю патогенов в технологии прямого посева.

5. Применению интегрированной системы защиты растений с увеличением биологических методов:

- бактериально-грибковых препаратов,
- биологических удобрений,
- биостимуляторов,
- гуминовых веществ,
- микроэлементов,
- жидких минеральных удобрений,
- препаратов микоризы,
- энтомофагов, посевов нектароносных культур.

6. Мероприятия по применению бактериально-грибковых препаратов для борьбы с фузариозом в технологии прямого посева.

7. Использование комплексных методов дистанционного зондирования в т.ч. с гиперспектральной съемкой (спутников и БПЛА), сенсоров, датчиков ИТ для быстрого получения результатов мониторинга.

8. Изучение эффективного управления содержанием углерода в почвах и углеродным циклом в технологиях почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия.

9. Исследования, разработка и практические мероприятия по оценке эмиссии и стока парниковых газов, а также потенциальной и фактической секвестрации атмосферного углерода почвами при использовании почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия на уровне растениеводческих предприятий.

В настоящее время люди пришли к пониманию того, что агротехника должна обеспечивать не только высокие, но и устойчивые урожаи культур высокого качества при одновременном сохранении почвенного плодородия.

В этих непростых условиях сельский товаропроизводитель должен обеспечить:

- уменьшение производственных затрат и снижение себестоимости продукции;
- рост урожайности и повышение качества производимой продукции;
- расширенное воспроизводство плодородия почвы;
- сохранение окружающей среды.

Решение этих задач возможно только при переходе на ресурсосберегающие технологии.

Ресурсосберегающие технологии – совокупность последовательных технологических операций, обеспечивающих производства продуктов питания с минимальным потреблением каких - либо ресурсов (энергии, сырья, материалов и др.) для технологических целей.

Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие (ПРЗ) – это широко адаптированный подход в ведении земледелия, который обеспечит более устойчивое сельскохозяйственное производство. ПРЗ – это более широкая концепция по сравнению с почвозащитной и ресурсосберегающей

(минимальной или нулевой) обработкой почвы. Это система, при которой широко практикуются севообороты и не менее 30% поверхности почвы покрывается растительными остатками и по ним производится посев следующей культуры.

На сегодняшний день, по данным Министерства сельского хозяйства России, 58,6% сельскохозяйственных угодий в стране подвержено эрозии. Площадь эродированных земель ежегодно возрастает на 400–500 тыс. га, вследствие чего в России утрачивается 1,5 млрд тонн плодородного слоя почвы в год.

Из-за нерационального ведения сельского хозяйства десятилетиями идут процессы истощения почв, сокращения водных ресурсов. Применение вспашки привело к общему ухудшению физических свойств почв – огромные территории сельскохозяйственных угодий (особенно пашни) деградировали, подвержены эрозии, за последние десятилетия плодородие почв в стране уменьшилось почти в 2 раза. Для восстановления плодородия в целом по России требуется несколько сот миллиардов евро.

Этих колоссальных трат можно было бы избежать при использовании влаго- и ресурсосберегающих технологий, таких как минимальная обработка почвы и особенно прямой посев.

Мировой опыт показывает, что эти технологии положительно влияют на состояние верхнего слоя почвы (благодаря образованию водопрочных почвенных агрегатов под действием биогенных факторов), которые в свою очередь в значительной мере препятствуют запылению самого верхнего слоя почвы, являющемуся существенной причиной почвенной эрозии. Технологии бережливого земледелия подразумевают не просто отказ от вспашки, а целый комплекс мероприятий, включающий управление растительными остатками, защищающими почву от ветровой и водной эрозии, использование определенных сортов семян, подбор минеральных удобрений, применение специальной техники.

Применение ресурсосберегающих технологий позволяет не только значительно увеличить урожайность, но и одними и теми же инвестициями решить одновременно несколько задач: повышение плодородия, борьба с эрозией почвы, модернизация отрасли и повышение экономической эффективности производства.

С помощью ресурсосберегающих технологий можно значительно экономить на инвестиционных и текущих затратах. По мнению экспертов, при внедрении этих технологий только на ГСМ на зерновом клине России (47,5 млн га) можно экономить около 30 млрд рублей ежегодно. Это не считая экономии минеральных удобрений, средств защиты растений и семенного материала.

Ресурсосберегающее земледелие – это долгосрочная стратегия каждого хозяйства, основанная на применении ресурсосберегающих технологий и адаптивно-ландшафтного земледелия. Сберегающее земледелие дает возможность повысить эффективность производства при одновременном снижении затрат и минимизации ущерба, наносимого окружающей среде.

Ресурсосберегающее земледелие – это разработанная для каждого хозяйства система эффективного аграрного производства, предусматривающая выращивание высоких урожаев конкурентоспособной продукции на базе ресурсосберегающих технологий с бездефицитным балансом гумуса в почве и минимальным ущербом для окружающей среды. Эта многофункциональная система должна отвечать следующим задачам:

1. Она должна быть экологически безопасной, обеспечивать сохранность ландшафта и почвенного плодородия, обладать минимальным негативным воздействием на окружающую среду;

2. Ресурсосбережение обеспечивается за счет отказа от энергоемких приемов обработки почвы, уменьшения числа проходов агрегата по полю, снижения расхода дорогостоящих горюче-смазочных материалов, эффективной и экономичной борьбой с водной эрозией, современным фитосанитарным контролем, использованием узкоспециализированных средств защиты растений, дифференцированного применения удобрений;

3. Одновременно система должна быть выгодной для сельхозтоваропроизводителей, не требовать дотаций со стороны государства.

Это достигается доступностью современных знаний и опыта по инновационным технологиям для руководителей и специалистов хозяйств.

Ресурсосберегающая технология предполагает снижение затрат финансовых, энергетических и экологических ресурсов на единицу продукции. Для достижения этого в современном сельскохозяйственном производстве разработаны эффективные ресурсосберегающие приемы.

В настоящее время можно предложить использование следующих альтернативных ресурсосберегающих приемов в современных зональных технологиях возделывания полевых культур:

1. Замена энерго- и ресурсоемкой обработки почвы на минимальную обработку (вплоть до прямого посева в необработанную почву) с сохранением растительных остатков на поверхности или в поверхностном слое почвы. Это способствует защите почвы от разрушающего воздействия процессов эрозии, сохранению влаги от непродуктивного испарения, экономии труда и моторного топлива.

2. Достижение биологического саморыхления почвы за счет интенсификации мезофауны и других биологических процессов при прекращении механической обработки почвы, стабилизация и поддержание оптимального количества легкоразлагаемого органического вещества в почве.

3. Внедрение полевых культур и сортов растений с высоким генетическим потенциалом урожайности, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессам, увеличение видового разнообразия в севооборотах, включение в севообороты культур с различными типами корневых систем (мочковатой и стержневой).

4. Управление продукционным процессом растений на основе глубокого знания биологических особенностей культур и состояния почвенного плодородия, адресного применения удобрений и средств защиты по микропериодам развития растений.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И МЕТОДИКИ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

ЗАНЯТИЕ 1. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УРОВНИ ПРОГРАММИРОВАННОЙ УРОЖАЙНОСТИ (2 ЧАСА)

Занятие состоит из двух разделов

Раздел 1. Климатическая характеристика территории возделывания.

Магистрант описывает климатические условия зоны хозяйства, дает анализ погодных условий за последние три года, сравнивая их со среднемноголетними и их влияние на рост, развитие и урожайности с.-х. культур

Раздел 2. При характеристике почвенных условий необходимо указать тип и подтип почвы, дается подробная агрохимическая характеристика. Делаются выводы об обеспеченности культуры элементами питания.

Контрольные вопросы:

1. Агроклиматическое районирование Ставропольского края
2. Основные типы почв Ставропольского края и пути регулирования их плодородия
3. Факторы, влияющие на сохранение и повышение почвенного плодородия
4. Характеристика каштановых почв и пути их улучшения
5. Черноземные почвы и пути воспроизводства их плодородия
6. Характеристика условий почвообразования различных типов почв
7. Факторы жизни растений и их регулирование при производстве сельскохозяйственной продукции

**ЗАНЯТИЕ 2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (4 ЧАСА)**

Занятие состоит из двух разделов

Раздел 1. Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания и факторам внешней среды.

Раздел 2. Хозяйственно-биологические особенности и продуктивность сортов (гибридов), рекомендованных к возделыванию.

Магистрант на основе данных хозяйства подбирает две три культуры, с которыми будет работать в дальнейшем, как правило зерновую и техническую (или пропашную). Описывает их биологические особенности, требования к факторам внешней среды. Дает характеристику сортам и гибридам культур, возделываемых в хозяйстве.

Контрольные вопросы

1. Требования с.-х. культур к условиям произрастания

2. Использование законов земледелия при подборе с.-х. культур к конкретным условиям
3. Что такое сорт, гибрид, сортосмена, сортообновление

ЗАНЯТИЕ 3. СТРУКТУРА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ И СИСТЕМА СЕВООБОРОТОВ ХОЗЯЙСТВА (4 ЧАСА)

В настоящее время появились положительные тенденции в структуре посевных площадей, вместе с тем имеются значительные резервы, реализация которых способна стабилизировать плодородие почвы во всем многообразии его факторов. Прежде всего: это увеличение доли многолетних и однолетних трав, зернобобовых культур; стабилизация площади под озимой пшеницей на уровне 50-55 % от общей посевной площади (по сравнению с 61,8% в настоящее время); расширение посевов яровых зерновых культур для обеспечения животноводства полноценным фуражом; поддержание на достигнутом уровне площади чистых паров. Оптимальное соотношение культур позволит приблизить севообороты к классическому плодосмену, что в свою очередь создаст условия для максимальной реализации потенциала культур по урожайности и повышения плодородия почвы.

Севообороты должны служить надежным средством биологизации и экологизации интенсификационных процессов в земледелии за счет правильного подбора и ротации культур, которые могли бы использовать особенности местных почвенно-климатических условий (рисунок 1).

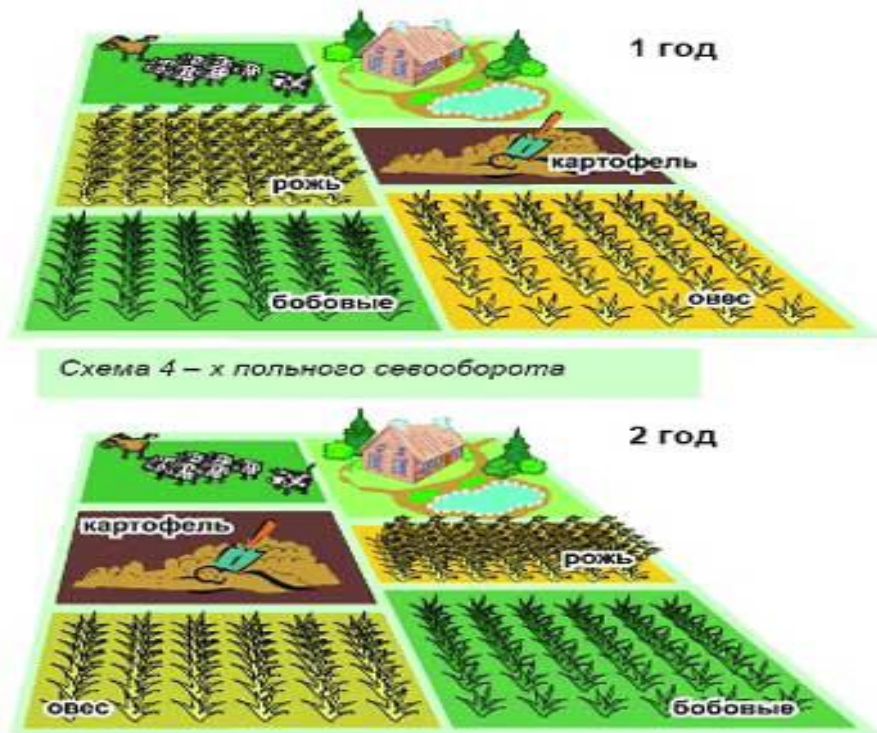


Рисунок 1- Схема четырехпольного севооборота

В засушливых условиях наряду с чистым паром озимую пшеницу рекомендуется размещать после многолетних трав, убранных на зеленую массу, включать в севообороты эспарцет, как наиболее засухоустойчивую многолетнюю траву. При этом надо учитывать, что влагообеспеченность пахотного слоя перед посевом озимой пшеницы тем выше, чем раньше с поля убирается парозанимающая культура.

Повторное размещение озимой пшеницы приводит к увеличению повреждения ее вредителями, поражения болезнями, засоренности и к снижению урожайности и качества зерна. Наряду с этим посев озимой пшеницы повторно занимает в крае довольно значительные площади, около 500 тыс. га, с незначительными колебаниями по годам (рисунок 1,2).



Рисунок 1- Растения, хорошо переносящие повторные посевы – хлопчатник, кукуруза, картофель



Рисунок 2- Не выносят повторных посевов – сахарная свекла, подсолнечник, рапс, клевер, зернобобовые

В последнее время в засушливых условиях расширяются посевы озимого рапса, льна, которые являются хорошими предшественниками для озимой пшеницы. Они рано освобождают поле, растительные остатки рапса, при наличии влаги сравнительно быстро минерализуются и пополняют запас питательных веществ в почве. Расширение площадей под такими культурами позволит существенно сократить повторные посевы озимой пшеницы в условиях II почвенно-климатической зоны.

Подсолнечник размещают последним полем в севообороте, а после него для восстановления запасов почвенной влаги и питательных веществ размещают чистый пар.

В засушливой зоне целесообразно высевать такие засухоустойчивые культуры, как сорго и просо. Их следует размещать после озимых колосовых культур. После сорго, как культуры иссушающей почву надо, чтобы поле паровало. Просо же рекомендуется использовать как предшественник озимого или ярового ячменя.

Зона неустойчивого увлажнения характеризуется более благоприятными почвенно-климатическими условиями, чем засушливая. Почвенный покров представлен в основном чернозёмами обыкновенными и южными.

Отличительной чертой севооборотов данной почвенно-климатической зоны является отсутствие в них полей чистого пара и обязательное включение многолетних трав, зернобобовых культур, которые оказывают многостороннее, неоценимое влияние на плодородие почвы.

Использование в севооборотах рапса, многолетних бобовых трав позволяет улучшить фитосанитарное состояние посевов и, в частности, значительно снизить поражение зерновых колосовых культур корневыми фузариозными гнилями.

Наличие значительной площади солонцовых почв в зоне предопределяет возделывание донника, как солеустойчивой культуры.

Почвы и климат данной зоны благоприятны для возделывания пропашных культур: сахарной свеклы, подсолнечника, кукурузы на зерно, наряду с зерновыми колосовыми культурами.

Таким образом, разнообразный набор, возделываемых культур в зоне неустойчивого увлажнения, определяет наличие различных видов полевых севооборотов.

В севооборотах зоны достаточного увлажнения получают распространение пропашные культуры кукуруза на зерно, подсолнечник, сахарная свёкла, картофель, озимые и яровые колосовые культуры, горох и другие. Многолетние травы в этой зоне являются надёжным средством борьбы с водной эрозией почвы, так как геоморфологические и климатические особенности способствуют усиленному развитию в этой зоне поверхностной и глубинной водной эрозии. К тому же многолетние травы и зернобобовые культуры, являющиеся азотфиксаторами, способствуют накоплению в почве азота (рисунок 4).

Озимая пшеница размещается в севооборотах по занятому пару, зернобобовым культурам, многолетним травам, пропашным культурам.

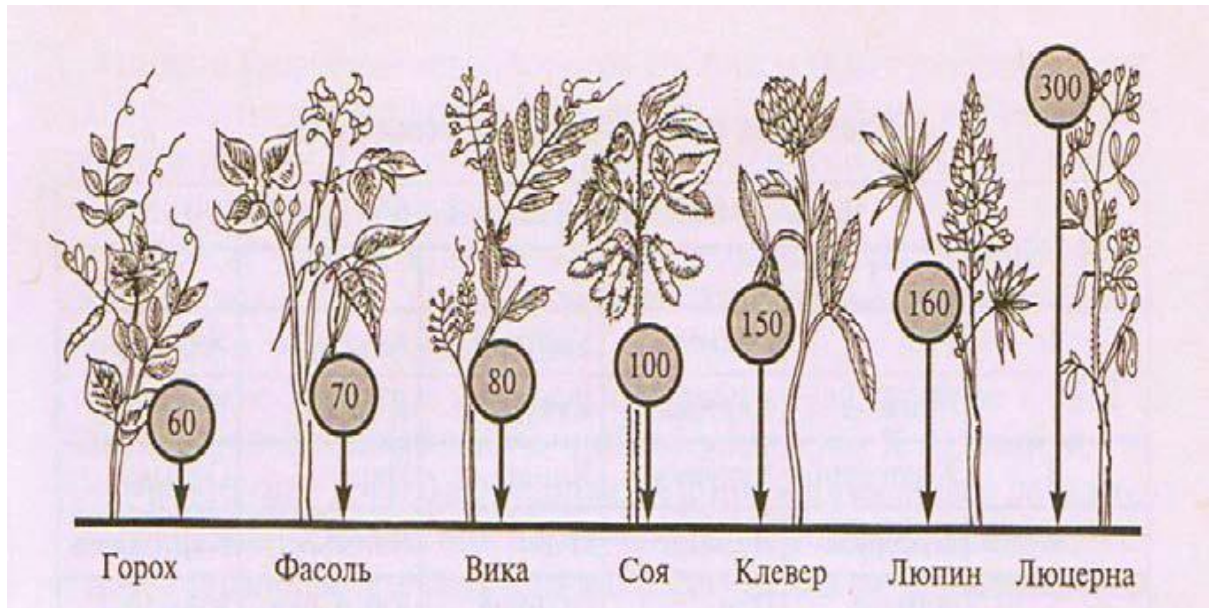


Рисунок 4- Накопление азота (кг/га) в почве при возделывании бобовых культур

Посев многолетних трав целесообразен под покров ярового ячменя, овса, а также летний покосный или пожнивный посев при условии качественной подготовки почвы. В зоне достаточного увлажнения в год распашки допустимо делать два укоса многолетних трав.

Таким образом, плодосменные, биологизированные севообороты дают возможность улучшить биологические, агрофизические и агрохимические свойства почвы. Состав и чередование культур в севообороте выступают в качестве определяющего средства биологизации и экологизации земледелия и зависят от конкретных почвенных, климатических и экономических условий.

Магистрант на основе знаний научно-обоснованного чередования культур в соответствии со структурой посевных площадей разрабатывает систему севооборотов, определяет тип и вид севооборота, разбивает его на звенья. При разработке системы севооборотов магистрант должен руководствоваться принципом диверсификации с.-х. производства.

Если в хозяйстве не соблюдается чередование культур, магистрант вносит критические замечания и самостоятельно, с учетом почвенно-климатических условий разрабатывает структуру посевных площадей и систему севооборотов. На основании представленной структуры посевных площадей составить (или

описать существующую) систему севооборотов хозяйства. Для хозяйства, имеющего животноводство должен быть составлен не только полевой, но и кормовой севооборот.

При составлении севооборотов основной задачей является подбор близких к агроэкологическим условиям культур для определенной категории земель. Такое экологически обусловленное размещение культур способствует предотвращению деградации агроландшафтов.

При этом должны учитываться специализация хозяйства и соотношение отраслей, наличие естественных кормовых угодий, их продуктивность. Подразумевается, что принятое в хозяйстве производственное направление соответствует местным естественно-географическим условиям и его экономическим возможностям.

Контрольные вопросы:

1. Теоретическое и практическое значение чередования культур в формировании агроценозов
2. Роль плодосменных севооборотов в ресурсосбережении
3. Особенности структуры посевных площадей в условиях диверсификации производства
4. Многолетние бобовые травы и их почвозащитная способность
5. Сидеральные культуры, их роль в повышении почвенного плодородия
6. Факторы, влияющие на положительный баланс гумуса
7. Фитосанитарная роль органического вещества
8. Средообразующее влияние культур на воспроизводство почвенного плодородия, фитосанитарное состояние посевов и устойчивость агроэкосистем
9. Роль полевых культур в сохранении и повышении почвенного плодородия

ЗАНЯТИЕ 4. РАЗРАБОТКА ПЛАНА ПЕРЕХОДА И СОСТАВЛЕНИЕ РОТАЦИОННОЙ ТАБЛИЦЫ (2 ЧАСА)

Магистрант должен разработать план перехода к планируемым

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |

Севооборот считается освоенным, если обеспечивается соблюдение границ полей, а размещение культур по полям и предшественникам проводится в соответствии с принятой схемой. После освоения севооборота составляется ротационная таблица.

Таблица 2 – Ротационная таблица

Схема чередования культур в новом севообороте:

1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....

| № поля | Годы | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |

Контрольные вопросы

1. Что такое введение и освоение севооборотов
2. Из каких этапов состоит введение севооборотов
3. Особенности введения и освоения севооборотов с многолетними травами

ЗАНЯТИЕ 5. ПОСЕВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР (2 ЧАСА)

Сортовые и посевные качества семян полевых культур

Семя - живой организм, основные жизненные функции (дыхание, изменение влажности и химического состава, послеуборочное дозревание и т.д.) не затухают в нем даже в состоянии покоя при хранении.

Условия произрастания растений оказывают определенное влияние на качество семян: семена формируются разнокачественные, однако при этом генотипичность растений в потомстве сохраняется

Для посева используют только семена, удовлетворяющие по посевным качествам требования государственного стандарта (Государственные стандарты СССР. Зерновые, зернобобовые и масличные культуры, 1990). К показателям качества семян относят чистоту, лабораторную всхожесть и энергию прорастания, силу роста и жизнеспособность, массу 1000 семян, зараженность болезнями и вредителями (табл. 3, 4, 5).

Чистота семян – содержание в семенном материале семян основной культуры, выраженное в процентах по массе.

Лабораторная всхожесть семян - количество нормально проросших семян в пробе (выраженное в процентах), взятой для анализа, в течение установленного для каждой культуры срока (7-8 суток для большинства культур) (ГОСТ 12038-84).

Энергия прорастания семян – процент нормально проросших семян за короткий срок (обычно 3-4 суток).

Сила роста семян – это способность ростков семян пробиваться через определенный слой (3-5 см) песка или почвы. Сила роста семян измеряется количеством здоровых ростков (в процентах), вышедших на поверхность на десятые сутки, и массой зеленых проростков в пересчете на 100 ростков (в граммах) (ГОСТ 12040-66).

Таблица 3 - Сортовые и посевные качества семян зерновых, зерновых бобовых культур и льна - долгунца

| Категория семян | Сортовая чистота, %, не менее | Поражение семян головней, %, не более | Чистота семян, %, не менее | Содержание семян других растений, шт/кг, не более | | Примесь, %, не более | | Всхожесть, %, не менее |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---------------|------------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | всего | в т.ч. сорных | головневых образований | склероциев спорыньи | |
| Пшеница | | | | | | | | |
| ОС* | 99,7 | 0/0** | 99 | 8 | 3 | 0 | 0 | 92*** |
| ЭС* | 99,7 | 0,1/0 | 99 | 10 | 5 | 0 | 0,01 | 92 |
| РС* | 98 | 0,3/0,1 | 98 | 40 | 20 | 0,002 | 0,03 | 92 |
| РСт* | 95 | 0,5/0,3 | 97 | 200 | 70 | 0,002 | 0,05 | 87 |
| Рожь | | | | | | | | |
| ОС | - | 0 | 99 | 0 | 3 | 0 | 0 | 92 |
| ЭС | - | 0 | 99 | 10 | 5 | 0 | 0,03 | 92 |
| РС | - | 0,3 | 98 | 60 | 30 | 0,002 | 0,05 | 92 |
| РСт | - | 0,5 | 97 | 200 | 70 | 0,002 | 0,07 | 87 |
| Ячмень | | | | | | | | |
| ОС | 99,7 | 0/0 | 99 | 8 | 3 | 0 | 0 | 92 |
| ЭС | 99,7 | 0,1/0 | 99 | 10 | 5 | 0 | 0,01 | 92 |
| РС | 98 | 0,3/0,3 | 98 | 80 | 20 | 0,002 | 0,03 | 92 |
| РСт | 95 | 0,5/0,5 | 97 | 300 | 70 | 0,002 | 0,05 | 87 |
| Овес | | | | | | | | |
| ОС | 99,7 | 0 | 99 | 8 | 3 | 0 | 0 | 92 |
| ЭС | 99,7 | 0,1 | 99 | 10 | 5 | 0 | 0,01 | 92 |
| РС | 98 | 0,3 | 98 | 80 | 20 | 0,002 | 0,03 | 92 |

| | | | | | | | | |
|---|------|-----|------|----------|------|-------|------|----|
| РСт | 95 | 0,5 | 97 | 300 | 70 | 0,002 | 0,05 | 87 |
| Просо | | | | | | | | |
| ОС | 99,8 | 0 | 99 | 16 | 10 | - | - | 92 |
| ЭС | 99,8 | 0 | 98,5 | 30 | 20 | - | - | 92 |
| РС | 99,5 | 0,1 | 98 | 150 | 100 | - | - | 92 |
| РСт | 98 | 0,3 | 97 | 200 | 150 | | - | 85 |
| Гречиха | | | | | | | | |
| ОС | - | - | 99 | 15 | 8 | - | - | 92 |
| ЭС | - | - | 98,5 | 20 | 10 | - | - | 92 |
| РС | - | - | 98 | 100 | 60 | - | - | 92 |
| РСт | - | - | 97 | 120 | 80 | - | - | 87 |
| Горох полевой и посевной (пелюшка) | | | | | | | | |
| ОС | 99,7 | - | 99 | 3 | 0 | - | - | 92 |
| ЭС | 99,7 | - | 99 | 5 | 0 | - | - | 92 |
| РС | 98 | - | 98 | 20 | 3 | - | - | 92 |
| РСт | 95 | - | 97 | 30 | 5 | - | - | 87 |
| Лен - долгунец | | | | | | | | |
| ОС | 100 | - | 99 | 340 | 320 | - | - | 92 |
| ЭС | 100 | - | 99 | 340 | 320 | - | - | 92 |
| РС | 95 | - | 98 | 900 | 860 | - | - | 85 |
| РСт | 90 | - | 97 | 176 0 | 1700 | - | - | 80 |

**Таблица 4 - Сортовые и посевные качества семян кукурузы
(самоопыленные линии)**

| Категория семян | Сортовая типичность, %, не менее | Содержание ксенийных зерен, шт/100 початков, не более | Чистота семян, %, не менее | Всхожесть семян, %, не менее | Влажность, % не более |
|-----------------|----------------------------------|---|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| | по данным апробации | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---------|--------------|---------|--------------|----|----|----|
| | полевой | амбарно й | полевой | амбарно й | | | |
| ОС* | 99,5 | 100 | 20 | 0 | 99 | 90 | 14 |
| ЭС* | 99,5 | 100 | 20 | 10 | 98 | 90 | 14 |
| РС* | 98 | 99 | 50 | 30 | 98 | 87 | 14 |

Таблица 5 - Сортвые и посевные качества семян подсолнечника (сорта)

| Категория семян | Типичность, %, не менее | Панцирность, %, не менее | Чистота семян, % не менее | Содержание семян | | | Всхожесть, % не менее | Влажность, % не более |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|---|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | облущенных, % не более | других растений, шт/кг, не более | | | |
| | | | | | всег о | в т.ч. сорны х | | |
| ОС* | 99,8 | 98 | 99 | 1 | 3 | 2 | 90 | 10 |
| ЭС* | 99,8 | 98 | 99 | 1 | 5 | 2 | 90 | 10 |
| РС, РСт* | 98 | 97 | 98 | 2 | 15 | 5 | 85 | 10 |

Примечания: * ОС – оригинальные семена; ЭС – элитные семена; РС – репродукционные семена; РСт – репродукционные семена для производства товарной продукции.

** Виды головок, которые ограничивают в посевах: пшеницы и ячменя – пыльная (числитель) и твердая (знаменатель); ржи – твердая и стеблевая (в сумме); овса – пыльная и покрытая (в сумме); проса – обыкновенная.

*** Всхожесть семян твердой пшеницы на 2 % ниже.

Жизнеспособность семян – это содержание в семенном материале живых семян (в процентах).

Влажность семян – содержание влаги в семенах (в процентах). Нормированная стандартом влажность называется кондиционной (ГОСТ 12041-82).

Масса 1000 семян – один из важнейших хозяйственных признаков, характеризующих качество семенного материала. Массу 1000 семян (в граммах) определяют в воздушно-сухом состоянии семян (ГОСТ 10842-89).

Посевная годность семян – процент в партии чистых всхожих семян основной культуры. Посевную годность семян вычисляют по формуле:

$$ПГ = \frac{Ч \times В}{100}, \text{ где}$$

ПГ – посевная годность, %;

Ч – чистота семян, %;

В – всхожесть семян, %.

Способы и нормы высева семян полевых культур

Своевременный и качественный посев культур хорошо подготовленными семенами – одно из важнейших условий интенсивной технологии. Для основных почвенно-климатических зон Ставропольского края рекомендованы оптимальные нормы высева культур, которые в каждом хозяйстве уточняются в зависимости от сорта, типа почв, срока и способа посева, засоренности и других условий (табл. 6).

Таблица 6 - Способы и нормы высева семян полевых культур

| Культура | Масса 1000 семян, г | Норма высева семян, млн. шт/га | Способ посева |
|----------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Озимая пшеница | 30-55 | 4,5-6,0 | рядовой (× 15 см) |
| Озимая рожь | 18-40 | 5,0-7,0 | рядовой (× 15 см) |
| Озимый ячмень | 27-45 | 4,0-4,5 | рядовой (× 15 см) |
| Тритикале | 30-50 | 5,0-6,0 | рядовой (× 15 см) |
| Яровая пшеница | 30-55 | 3,5-4,0 | рядовой (× 15 см) |
| Яровой ячмень | 27-45 | 3,5-4,5 | рядовой (× 15 см) |
| Овес | 25-40 | 4,0-5,5 | рядовой (×15 см) |
| Кукуруза на | 150-300 | 45-50* | широкорядный (× 70 см) |

| | | | |
|--------------------------------|---------|-----------|---|
| зерно | | | |
| Кукуруза на зеленый корм | 150-300 | 120-200* | широкорядный (× 70 см) |
| Просо | 5-18 | 2,0-4,0 | рядовой (× 15 см) |
| Сорго (зерновое) | 25-45 | 200-350* | широкорядный (× 70 см) |
| Сорго (сахарное) | 25-45 | 200-350* | широкорядный (×70 см) |
| Суданская трава | 20-30 | 800-1000* | широкорядный (× 45 см, 70 см) |
| Сорго- суданковый гибрид | 20-30 | 1,2-1,6 | рядовой (×15 см) |
| Рис | 27-38 | 6,0-7,0 | рядовой (× 15 см) |
| Гречиха | 20-30 | 1,5-2,5 | широкорядный (× 45 см) |
| Гречиха | 20-30 | 2,5-4,0 | рядовой (× 15 см) |
| Горох посевной | 150-250 | 1,0-1,2 | рядовой (× 15 см) |
| Чина | 160-310 | 0,4-1,1 | рядовой (× 15 см) |
| Нут | 160-220 | 0,6-0,8 | рядовой (× 15 см) широкорядный (× 45см) |
| Вика посевная | 45-86 | 2,0-2,3 | рядовой (× 15 см) узкорядный (× 7 см) |
| Люпин желтый | 125-150 | 1,1-1,2 | рядовой (× 15 см) |
| Люпин белый | 240-450 | 0,6-0,8 | рядовой (× 15 см) широкорядный (× 45 см) |
| Соя | 100-250 | 0,4-0,7 | широкорядный (× 45см, 60 см) |
| Фасоль обыкновенная | 200-400 | 0,3-0,5 | широкорядный (× 45см, 60 см) |
| Сахарная свекла | 15-40 | 80-110* | широкорядный (×45см, 60 см) |

| | | | |
|-------------------|-------|---------|------------------------|
| Картофель | 50-80 | 50-55* | широкорядный (× 60 см) |
| Подсолнечник | 50-80 | 30-40* | широкорядный (× 60 см) |
| Рапс | 3-7 | 2,0-3,0 | рядовой (× 15 см) |
| Люцерна на семена | 2-5 | 1,5-2,0 | широкорядный (× 60 см) |
| Люцерна на корм | 2-5 | 5,0-7,0 | рядовой (× 15 см) |
| Эспарцет | 17-22 | 3,5-4,0 | рядовой (× 15 см) |

* - тыс. шт/га

Расчет нормы высева семян полевых культур

Норму высева выражают в кг/га при 100 %-ной посевной годности семян или числом всхожих семян (млн. шт/га). При установлении весовых норм не учитывается крупность семян, поэтому в зависимости от массы 1000 семян получают различные площади питания на одно растение. Более правильным является определение нормы высева по числу всхожих семян на 1 га. В этом случае при посеве разных по крупности семян отводится одинаковая площадь питания на одно растение. Для перехода от числовых норм к весовым и обратно, пользуются следующими формулами:

$$НВ (вес) = \frac{НВ (шт) \times m_{1000}}{1000}, \quad \text{где}$$

НВ (вес) – весовая норма высева, кг/га;

НВ (шт) – число семян, млн. шт/га;

Если норма высева указывается в весовых единицах, необходимо ввести поправку на посевную годность семян.

Таблица 7 - Минимальная температура прорастания семян, появления всходов и продолжительность вегетационного периода растений

| Культура | Минимальная температура, °С | | |
|----------------|-----------------------------|-----------|----------------------|
| | прораст | появления | Вегетационный период |
| Пшеница озимая | 1-2 | 4-5 | 300-320 |
| Рожь | 1-2 | 4-5 | 300-320 |
| Ячмень озимый | 1-2 | 4-5 | 210-250 |
| Овес | 1-2 | 4-5 | 90-110 |
| Просо | 8-10 | 10-11 | 80-120 |

| | | | |
|-----------------|-------|-------|---------|
| Ячмень | 3-4 | 4-5 | 85-100 |
| Гречиха | 3-5 | 6-8 | 65-90 |
| Кукуруза | 8-10 | 10-11 | 85-140 |
| Рис | 12-14 | 14-15 | 90-130 |
| Сахарная свекла | 2-4 | 6-8 | 140-180 |
| Лен-долгунец | 3-5 | 6-8 | 75-90 |
| Конопля | 2-5 | 6-8 | 120-140 |
| Горох | 1-2 | 4-5 | 80-120 |
| Фасоль | 10-12 | 12-13 | 80-120 |
| Чечевица | 1-2 | 4-5 | 80-110 |
| Подсолнечник | 4-5 | 6-8 | 95-120 |
| Лен масличный | 3-5 | 6-8 | 80-100 |
| Соя | 8-10 | 10-11 | 90-150 |
| Картофель | 5-6 | 8-10 | 60-120 |

Магистрант на основе вышеизложенного материала должен описать сортовые и посевные качества семян культур, способы посева, а также рассчитать норму высева для тех культур, с которыми он работает в конкретной почвенно-климатической зоне.

Контрольные вопросы:

1. Что такое полевая всхожесть семян? Охарактеризуйте способы ее повышения.
2. Дайте обоснование оптимальных сроков посева зерновых, крупяных и технических культур.
3. Дайте биологическое обоснование сроков и способов уборки зерновых и зернобобовых культур.
4. Охарактеризуйте влияние агротехнических приёмов на качество семян.
5. Охарактеризуйте влияние экологических условий на качество семян.
6. Партия семян овса хранится насыпью. Опишите порядок отбора среднего образца на анализ посевных качеств.
10. Рассчитайте весовую норму высева озимой пшеницы. Коэффициент высева-5 млн. всхожих семян на 1 га, всхожесть- 95 %, чистота семян - 98%, масса 1000 семян -45 г.

ЗАНЯТИЕ 6 ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА С.-Х. КУЛЬТУР ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ (2 часа)

Мероприятия по интегрированной защите с.-х. культур от вредных организмов включают всю систему от посева до уборки урожая. Сюда входят приемы по борьбе с сорняками, вредителями и болезнями, а также приемы по поддержанию почвы в оптимальном по аэрации состоянии. Применительно к условиям проектирования необходимо дать обоснование приемов борьбы с сорняками. Указать наиболее опасных вредителей и болезни культуры, определить систему мероприятий по защите растений от них. Информацию об экологических порогах вредоносности основных вредителей, болезней и сорняков, а также перечень рекомендованных пестицидов. Основные мероприятия по уходу за растениями проектируют с учетом способов посева, состояния растений, сроков прохождения основных фаз, погодных условий, особенностей почвы, засоренности полей и сводятся в таблицу 8.

Таблица 8 – Мероприятия по уходу за посевами

(культура, сорт)

| Наименование работ | Фаза роста растения | Календарные сроки выполнения | С.-х. машины и орудия | Требования к качеству работ |
|--------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| | | | | |

Контрольные вопросы

1. Видовой состав вредных организмов в посевах зерновых культур
2. Видовой состав вредных организмов в посевах пропашных культур
3. Влияние вредных организмов на урожайность и качество с.-х. продукции
4. Интегрированные меры борьбы с вредными организмами в посевах сельскохозяйственных культур

5. Механизм действия агротехнических приемов на динамику эпифитотического процесса метод борьбы с вредными организмами
6. Химические меры борьбы с вредными организмами
7. Влияние способов обработки почвы для защиты от вредных организмов

ЗАНЯТИЕ 7 РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ (4 ЧАСА)

Разнообразие ландшафтных условий, различные требования культур к свойствам почвы, мощности пахотного слоя, проявление эрозионных процессов — все это обуславливает необходимость учета многих факторов при проектировании систем обработки почвы в севооборотах различной специализации. В связи с этим в основу проектирования рациональных систем обработки должны быть положены следующие научно обоснованные принципы.

Принцип почвозащитной направленности и экологической адаптации приемов и технологий обработки почвы в различных севооборотах.

Предполагает выбор способа или системы обработки с высокой противоэрозионной эффективностью, направленной на снижение до нормативных параметров жидкого стока, смыва и сноса почвы, предотвращение отрицательного влияния технологии обработки на плодородие почвы и окружающую среду.

Принцип разноглубинности обработки почвы в севообороте.

Предусматривает обоснованное чередование глубины обработки в соответствии с биологическими особенностями возделываемых культур, их отзывчивостью на глубину рыхления и мощность создаваемого пахотного слоя. Так, культуры с мочковатой корневой системой (озимая пшеница, ячмень, овес и др.) с преимущественным расположением ее в верхних частях почвенного профиля недостаточно используют питательные вещества и влагу из более глубоких горизонтов и слабо реагируют на глубину обработки. Поэтому глубину основной обработки под эти культуры можно уменьшить до 10—12 см,

особенно на слабо засоренных многолетними сорняками полях, а также при размещении их после пропашных, зернобобовых культур и однолетних трав.

Проектирование системы обработки почвы в севообороте проводится с учетом типа почвы, ее гранулометрического состава, плотности сложения, засоренности поля, биологических особенностей культур (реакции на глубину обработки), рельефа, условий увлажнения и других факторов.

При этом определяется сочетание способов обработки (отвального, безотвального и комбинированного), глубокой, обычной, мелкой и поверхностной обработки. В обязательном порядке определяются пути минимализации обработки за счет уменьшения глубины и кратности, совмещения операций за один проход и энергоресурсосбережения. Выбор технологий обработки определяется характером засоренности (малолетними двудольными, однодольными, из них овсюгом, корнеотпрысковыми или корневищными сорняками).

Таблица 9 – Система ресурсосберегающей обработки почвы в севообороте

| № п/п | Приёмы обработки | Агротехнические сроки выполнения | Глубина, см | Сельскохозяйственные машины и орудия |
|----------------|------------------|----------------------------------|-------------|--------------------------------------|
| Горох | | | | |
| 1 | | | | |
| 2 и т.д. | | | | |
| Озимая пшеница | | | | |
| 1 | | | | |
| 2 и т.д. | | | | |
| и т.д. | | | | |
| | | | | |

Дать обоснование существующей системы обработки почвы с точки зрения ресурсосбережения, биологизации и сохранения почвенного плодородия и критические замечания, если таковые имеются.

Контрольные вопросы

1. Сущность ресурсосбережения в системе обработки почвы
2. Обоснование минимализации в обработке почвы
3. Технологические операции, применяемые при обработке почвы
4. Особенности формирования агроценозов полевых культур при применении мелких и поверхностных обработок почвы
5. Особенности формирования агроценозов полевых культур при применении прямого посева

ЗАНЯТИЕ 8. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АДАПТИВНО - ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЕ ЗЕМЛЕДЕЛИИ В ХОЗЯЙСТВЕ (4 ЧАСА).

Ресурсосберегающие технологии – совокупность последовательных технологических операций, обеспечивающих производство продуктов с минимальным потреблением каких - либо ресурсов (энергии, сырья, материалов и др.) для технологических целей.

На сегодняшний день, по данным Министерства сельского хозяйства России, 58,6% сельскохозяйственных угодий в стране подвержено эрозии. Площадь эродированных земель ежегодно возрастает на 400–500 тыс. га, вследствие чего в России утрачивается 1,5 млрд тонн плодородного слоя почвы в год.

Из-за нерационального ведения сельского хозяйства десятилетиями идут процессы истощения почв, сокращения водных ресурсов. Применение вспашки привело к общему ухудшению физических свойств почв – огромные территории сельскохозяйственных угодий (особенно пашни) деградировали, подвержены эрозии, за последние десятилетия плодородие почв в стране

уменьшилось почти в 2 раза. Для восстановления плодородия в целом по России требуется несколько сот миллиардов евро.

Этих колоссальных трат можно было бы избежать при использовании влаго- и ресурсосберегающих технологий, таких как минимальная обработка почвы и особенно прямой посев.

Мировой опыт показывает, что эти технологии положительно влияют на состояние верхнего слоя почвы (благодаря образованию водопрочных почвенных агрегатов под действием биогенных факторов), которые в свою очередь в значительной мере препятствуют заплыванию самого верхнего слоя почвы, являющемуся существенной причиной почвенной эрозии. Технологии сберегающего земледелия подразумевают не просто отказ от вспашки, а целый комплекс мероприятий, включающий управление растительными остатками, защищающими почву от ветровой и водной эрозии, использование определенных сортов семян, подбор минеральных удобрений, применение специальной техники.

Применение ресурсосберегающих технологий позволяет не только значительно увеличить урожайность, но и одними и теми же инвестициями решить одновременно несколько задач: повышение плодородия, борьба с эрозией почвы, модернизация отрасли и повышение экономической эффективности производства.

С помощью ресурсосберегающих технологий можно значительно экономить на инвестиционных и текущих затратах. По мнению экспертов, при внедрении этих технологий только на ГСМ на зерновом клине России (47,5 млн га) можно экономить около 30 млрд рублей ежегодно. Это не считая экономии минеральных удобрений, средств защиты растений и семенного материала.

В настоящее время можно предложить использование следующих альтернативных ресурсосберегающих приемов в современных зональных технологиях возделывания полевых культур:

- отказ от весеннего боронования озимых, возделываемых по чистым парам;

- отказ от двукратной предпосевной обработки под культуры средних сроков сева

- посев ранних зерновых в первые дни сева без предпосевной культивации на чистых от сорняков полях на не уплотнившейся с осени почве.

Производственная практика магистра предусматривает:

- изучение студентом современных технологий возделывания основных полевых культур на производстве с применением инновационных, ресурсосберегающих, безгербицидных, сидерально – паровых, экологически безопасных технологий.

- необходимость и возможные направления ресурсосбережения

- научные основы ресурсосбережения.

- совершенствование традиционных технологий возделывания.

- особенности регулирования питания растений и применение средств защиты в режиме ресурсосбережения.

- роль интродукции растений и отрасли семеноводства полевых культур в ресурсосбережении.

- методы определения эффективности приёмов, направленных на экономию ресурсов.

Магистрант в ходе прохождения производственной практики должен дать обоснование существующей технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур с учетом конкретной почвенно-климатической зоны, где расположено хозяйство, а также разработать одну из предложенных ресурсосберегающих технологий с учетом ресурсосбережения, биологизации и сохранения почвенного плодородия.

Разработанную ресурсосберегающую технологию и применяемую в хозяйстве привести в таблице дать обоснования и критические замечания, если таковые имеются.

В разделе дается общее определение технологии возделывания полевых культур, указываются ее цели и задачи. Здесь же дается определение ресурсосберегающих технологий, описываются виды ресурсосберегающих

технологий. В таблице 10 приводится технология возделывания сельскохозяйственных культур возделываемых в хозяйстве, где магистрант проходил производственную практику. Далее в эту же таблицу вносится ресурсосберегающая технология, разработанная магистрантом в соответствии с почвенно-климатическими условиями хозяйства.

В описании таблицы дается обоснование ресурсосберегающей технологии, ее преимущества перед имеющейся технологией в хозяйстве.

Ниже приведен пример заполнения таблицы 10.

Контрольные вопросы

1. Основные принципы ресурсосбережения в земледелии
2. Основные элементы технологий возделывания с.-х. культур
3. Факторы биологизации и их роль в адаптивно-ландшафтном земледелии
4. Основные элементы почвозащитной технологической схемы возделывания сельскохозяйственных культур в засушливой зоне
5. Основные элементы почвозащитной технологической схемы возделывания сельскохозяйственных культур в зоне неустойчивого увлажнения

Таблица 10- Технология возделывания культур в севообороте

| Культура | Технология принятая в хозяйстве | | Разработанная ресурсосберегающая технология | |
|----------|---|---|---|---|
| | технологическая операция, агрегат | срок проведения, технологические требования | технологическая операция, агрегат | срок проведения, технологические требования |
| Горох | дисковое лушение, БДК (в 2 следа) | 6-8 см (сразу после уборки предшественника) | - | - |
| | вспашка ПП-9-35 | 20-22 см (сентябрь) | опрыскивание гербицидом, Джон Дир | август - сентябрь |
| | культивация с боронованием, КТП | 8-10 см (ноябрь) | - | - |
| | ранневесеннее боронование, БЗСС-1,0 | при созревании почвы | - | - |
| | протравливание семян с одновременной инокуляцией ризоторфином, ПС-10А | перед посевом | протравливание семян с одновременной инокуляцией ризоторфином, ПС-10А | перед посевом |
| | предпосевная культивация, КПС-4 | перед посевом на глубину 6-8 см | - | - |

| | | | |
|---|---|---|--|
| посев с одновременным внесением удобрений, СЗ-3,6 | 1млн. всх. семян/га, глубина 6-8 см март-апрель | прямой посев, Rapid | 1млн. всх. сем./га, глубина 6-8 см март-апрель |
| прикатывание, ККШ-6А | после посева | - | - |
| довсходовое боронование, БЗСС-1,0 | через 4-5 дней после посева | - | - |
| обработка посевов гербицидами, Джон Дир | фаза 2-6 листьев | Обработка посевов гербицидами, Джон Дир | фаза 2-6 листьев |
| обработка посевов инсектицидами, Джон Дир | в период вегетации | Обработка посевов инсектицидами, Джон Дир | в период вегетации |
| уборка (скашивающая жатка), ACROS-530 | при наступлении физической спелости | Уборка (очесывающая жатка), ACROS-530 | при наступлении физической спелости |

Список использованной литературы.

а) основная литература:

1. Кирюшин, В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов / В. И. Кирюшин. - М. : КолосС, 2011. - 443 с.
2. Наумкин В. Н. Адаптивное растениеводство : учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Наумкин В. Н., Ступин А. С., Лопачев Н. А., Лысенко Н. Н., Стебаков В. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2018. - 356 с. –
URL: <https://e.lanbook.com/book/102232>. - Издательство Лань.
3. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур : (минимальная почвозащитная обработка, удобрения, пестициды, машины и орудия)/под ред. Е. И. Рябова; СтГАУ. -Ставрополь:АГРУС, 2003. - 152 с.
4. Ресурсосберегающие технологии и системы машин при возделывании основных сельскохозяйственных культур : метод. пособие для направления 110400 - Агрономия (магистр) / Е. Б. Дрепа [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 56 с.
5. Системы земледелия Ставрополья : моногр. / А. А. Жученко [и др.] ; под общ. ред. А. А. Жученко, В. И. Трухачева ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2011. - 844 с.
6. ЭБС «Znaniun»: Абдразаков Ф. К. Организация производства продукции растениеводства с применением ресурсосберегающих технологий: Учебное пособие/Ф. К. Абдразаков, Л. М. Игнатъев - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с
7. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Системы земледелия Ставрополья [Электронный ресурс] : моногр. / А. А. Жученко, В. И. Трухачев, В. М. Пенчуков и др.; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2011. - 18,20 МБ.
8. ЭБС «Лань»: Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве: учебное пособие/ А.С. Гордеев, Д.Д.Огородников, И.В.Юдаев.– Электрон. дан.–СПб.: Лань, 2014.– 4 с.

9. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Дридигер, В. К. Специализированные севообороты зеленого конвейера и технологии возделывания кормовых культур : моногр. / В. К. Дридигер ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2010. - 232 с.
10. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Власова, О. И. Разработка ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур [электронный полный текст] : методические указания по выполнению курсовой работы для магистров сельского хозяйства по направлению подготовки 110400.68 – Агрономия / О. И. Власова, Г. Р. Дорожко, В. М. Передериева ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 314 КБ.
11. Достижение науки и техники (периодическое издание)
12. Проблемы агрохимии и экологии (периодическое издание)
13. Аграрная наука (периодическое издание)
14. Международная реферативная база SCOPUS:// [http www.scopus.com](http://www.scopus.com)
15. Международная реферативная база Web of Science:// [http www.wokinfo.com/](http://www.wokinfo.com/)
Russian
16. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки :// [http www.elibrary.rst.ru](http://www.elibrary.rst.ru)

Приложение

Технологическая схема обработки почвы под полевые культуры

Система обработки почвы под озимые культуры

| Приемы обработки | Глубина, см | Агротехнические сроки проведения обработок | Сельскохозяйственные машины и орудия |
|--|----------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Пар черный (предшественник - колосовые, пропашные культуры) | | | |
| Общепринятая технология | | | |
| 1. Лущение стерни пожнивное | 6-8 | вслед за уборкой | ЛДГ-10А; ЛДГ-15А |
| 2. Лущение стерни повторное (при необходимости) | 8-10 | при появлении всходов сорняков | КПЭ -3,8; ЛДГ-15А |
| 3. Вспашка | 20-22 | осенью | ПВ-5-40; ПНЛ -8-40 |
| 4. Ранневесеннее боронование | - | при поспевании почвы | СБП -21,0 |
| 5. Культивация | 10-12 | при появлении сорняков | КП-15; КШУ- 12 |
| 6. Культивация | 8-10 | при появлении сорняков | КП-15; КШУ- 12 |
| 7. Культивация | 6-8 | при появлении сорняков | КП-15; КШУ- 12 |
| 8. Боронование самостоятельное | | при наличии корки после дождя | СБП-21,0 |
| 9. Предпосевная культивация | 5-7 | перед севом | КП-15 |
| Энергосберегающая технология | | | |
| 1. Лущение стерни пожнивное | 6-8 | | ЛДГ-10А; ЛДГ-15А |
| 2. Мелкая обработка | 12-14 | осенью | КПЭ-3,8; КРГ -8,6 |
| 3. Культивация весенняя | 8-10 | при появлении сорняков | КПЭ-3,8; КРГ -8,6 |
| 4. Применение гербицидов сплошного действия | 6-8 | при формировании апрельско-майской волны сорняков | ОПМ -2000 |
| 5. Боронование самостоятельное | | при наличии корки после выпадающих осадков | СБП-21,0 |

| | | | |
|--|-------|---|-------------------------------------|
| 6. Предпосевная культивация | 5-7 | перед севом | КП-!5 |
| Прямой сев | | | |
| 1. Обработка сорняков гербицидами сплошного действия | | в период массового появления сорняков | ОПМ-2000 |
| 2. Прямой посев | | в оптимальные сроки | «Gemetal» |
| Пар черный почвозащитный | | | |
| Общепринятая технология | | | |
| 1. Рыхление стерни пожнивное | 6-8 | вслед за уборкой | БИГ -3; БМШ -20 |
| 2. Рыхление стерни | 20-22 | по мере появления сорняков | КПГ -250; КПГ-2-150; ПЧН -4,0 |
| 3. Культивация весенняя | 8-10 | по мере появления сорняков | КПЭ-3,8; КП-15 |
| 4. Культивация | 6-8 | по мере появления сорняков | КП-15; КПС-4 |
| 5. Боронование самостоятельное | | при наличии корки на почве после выпадающих осадков | СБП-21,0 |
| 6. Предпосевная культивация | 5-7 | перед севом | КП-15 |
| Энергосберегающая технология | | | |
| 1. Рыхление стерни пожнивное | 6-8 | вслед за уборкой | БИГ -3; БМШ -20 |
| 2. Рыхление стерни | 10-12 | по мере появления сорняков | КПЭ-3,8; КРГ -8,6 |
| 3. Культивация весенняя | 8-10 | по мере появления сорняков | КПЭ-3,8; КРГ -8,6 |
| 4. Обработка гербицидами | | в период массового появления сорняков | ОПМ-2000 |
| 5. Предпосевная культивация | 5-7 | перед севом | КП-!5 |
| Пар ранний | | | |
| Общепринятая технология | | | |
| 1. Рыхление стерни после уборки | 5-6 | вслед за уборкой | БИГ -3; БМШ -20 |
| 2. Рыхление почвы | 10-12 | по мере появления сорняков | КПЭ-3,8 |
| 3. Вспашка | 18-20 | до вылета пилльщика (2-я декада апреля) | ПНУ -8- 40П + КНК-2-3,6 |
| 4. Культивация | 8-10 | по мере появления сорняков | КП-15; КПС-4 |
| 5. Культивация | 6-8 | по мере появления сорняков | КП-15; КПС-4 |
| 6. Предпосевная | 5-7 | перед севом | КП-15; КРГ-6; |

| | | | |
|--|-------|---|------------------------------|
| культивация | | | ШККС -12 |
| Зянутый пар | | | |
| Энергосберегающая технология | | | |
| 1. Обработка почвы комбинированным универсальным агрегатом | 14-16 | вслед за уборкой парозанимающей культуры | АКМ-6 |
| 2. Культивация | 8-10 | по мере появления сорняков | КП-15; КПС-4 |
| 3. Культивация | 6-8 | по мере появления сорняков | КП-15; КПС-4 |
| 4. Боронование самостоятельное | | при наличии корки на почве после выпадающих осадков | СБП-21,0 |
| 5. Предпосевная культивация | 5-7 | перед севом | КРГ-8,6 (лапа 255 мм); КП-15 |
| Непаровые предшественники (колосовые) | | | |
| Общепринятая технология | | | |
| 1. Лушение стерни | 6-8 | вслед за уборкой | ЛДГ-15 |
| 2. Вспашка | 16-20 | после лушения стерни | ППУ-8-40+КИК-2-3,6 |
| 3. Культивация | 6-8 | по мере появления сорняков | КП-15; КПС-4 |
| 4. Предпосевная культивация | 5-7 | перед посевом | КРГ-8,6 (лапа 255 мм); КП-15 |
| Энергосберегающая технология | | | |
| 1. Обработка почвы комбинированным универсальным агрегатом | 14-16 | вслед за уборкой | АКМ-6 |
| 2. Культивация | 6-8 | по мере появления сорняков | КП-15; КПС-4 |
| 3. Предпосевная культивация | 5-7 | перед севом | КПС-4; КП-15 |
| Пропашные предшественники | | | |
| Энергосберегающая технология | | | |
| 1. Обработка почвы комбинированным универсальным агрегатом | 8-10 | вслед за уборкой | АКМ-6; АКМ-6,3 |
| 2. Предпосевная культивация | 5-7 | перед севом | КПС-4; КП-15 |
| Многолетние травы | | | |
| Общепринятая технология | | | |
| 1. Дискование | 8-10 | после уборки | БДК-6,4 |
| 2. Дискование в перпендикулярном | 12-14 | полное лишение жизнеспособности растений | БДК-6,4 |

| | | | |
|-----------------------------|-------|--|---------|
| направлении к первому | | многолетней травы | |
| 3. Вспашка | 20-25 | тщательная заделка растительных остатков в почву | ПП-9-35 |
| 4. Культивация | 8-10 | по мере появления сорняков | КП-15 |
| 5. Предпосевная культивация | 6-8 | перед севом | КП-15 |

2. Система обработки почвы под яровые культуры

| Полупаровая обработка зяби | | | |
|---|--------------------|------------------------------|-------------------|
| Общепринятая технология | | | |
| 1. Лушение стерни пожнивное | 6-8 | вслед за уборкой | ЛДГ-15А |
| 2. Вспашка зяби: -под ранние колосовые, горох, сою, подсолнечник; - под сахарную свеклу | 20-22 30-32 | по мере появления сорняков | ПП-9-35 |
| 3. Культивация | 8-10 | по мере появления сорняков | КРГ-8,6 |
| Зябь улучшенная | | | |
| 1. Лушение стерни | 6-8 | вслед за уборкой | ЛДГ-15А |
| 2. Лушение повторное | 8-10 | по мере прорастания сорняков | ЛДГ-15А |
| 3. Культивация | 6-8 | по мере прорастания сорняков | КРГ-8,6 |
| 4. Вспашка : -под ранние колосовые, горох, кукурузу, подсолнечник - под сахарную свеклу | 20-22 30-32 | осенью | ПП-9-35 |
| Почвозащитная зябь | | | |
| Общепринятая технология | | | |
| 1. Рыхление стерни | 6-8 | вслед за уборкой | БИГ -3; БМШ -15 |
| 2. Культивация | 8-10 | по мере появления сорняков | КПШ-5; КПШ-9 |
| 3. Культивация | 12-14 | по мере появления сорняков | КПШ-5; КПШ-9 |
| 4. Рыхление плоскорезное | 20-22 | осенью | КПГ-250; ГУН-4 |
| Энергосберегающая технология | | | |
| 1. Обработка почвы комбинированным универсальным | 14-16 | вслед за уборкой | АКМ-6 |

| | | | |
|---|-------|---|------------------|
| агрегатом | | | |
| 2. Обработка гербицидами | | розетки бодяка, осота, всходы вьюнка | ОПМ -2000 |
| Прямой посев | | | |
| 1. Обработка гербицидами сплошного действия | | в период массового появления сорняков осенью | ОПМ -2000 |
| 2. Обработка гербицидами перед севом или после сева культуры | | | ОПМ -2000 |
| 3. Прямой посев | | | «Gemetal» |
| Обработка зяби после пропашных предшественников | | | |
| 1. Дискование | 8-10 | после уборки предшественника | БДК-6,6 |
| 2. Вспашка | 20-22 | при хорошем крошении почвы | ПНУ-8-40П |
| Обработка зяби после многолетних трав | | | |
| 1. Дискование | 8-10 | после скашивания травостоя | БД-6,6 |
| 2. Повторное дискование в перпендикулярном направлении к первому | 10-12 | сразу после первого дискования | БД-6,6 |
| 3. Вспашка | 20-25 | после подсыхания корневых шеек многолетней бобовой культуры | ПНУ-8-40П |
| Предпосевная обработка почвы (под культуры раннего срока сева: горох, овес, ячмень, многолетние травы и др.) | | | |
| 1. Боронование зяби ранневесеннее | - | при поспевании почвы | СБП-21,0 |
| 2. Предпосевная культивация | 5-7 | перед севом культуры | КП-15; КПС-4 |
| Предпосевная обработка почвы (под культуры позднего срока сева: кукуруза, сорго, просо, соя, гречиха, клещевина и др.) | | | |
| 1. Боронование зяби ранневесеннее | - | при поспевании почвы | СБП-21,0 |
| 2. Культивация или корпусное лушение | 8-10 | в период массового появления сорняков | КП-15; ПЛН-10-25 |
| 3. Предпосевная культивация | 5-7 | перед севом | КП-15; КПС-4 |

