Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

Факультет Агробизнеса

Направление подготовки 35.03.04. Агрономия

Кафедра земледелия, растениеводства и селекции

КУРСОВОЯ РАБОТА

по дисциплине «Системы земледелия» на тему:

Проектирование системы земледелия

сельскохозяйственного предприятия СПК «Родник» Чухломского района Костромской области

Выполнил: Студентка 4 курса,441z группы

факультета агробизнеса

Панкова Елизавета Олеговна

Проверила: к. с.-х. н., доцент кафедры земледелия,

растениеводства и селекции

Ермолаева Надежда Вениаминовна

Караваево 2021

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

"Костромская государственная сельскохозяйственная академия"

Факультет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Агробизнеса\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_35.03.04 Агрономия\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр) (наименование специальности)

Кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Земледелия, растениеводства и селекции\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Ю.В. Панкратов/

(подпись) (инициалы, фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г

**Задание**

на курсовую работу

Студенту Панковой Елизаветы Олеговны

1. Тема Проектирование системы земледелия сельскохозяйственного предприятия СПК «Родник» Чухломского района Костромской области

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 28.10.2021

3. Исходные данные к проекту (работе)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Содержание \_\_\_\_\_Введение

***1 Анализ организационно-экономических условий хозяйства (5-7 стр.)***

1.1 Характеристика землепользования

1.2 Организационно-производственная структура

1.3 Структура посевных площадей и севообороты

1.4 Состояние МТП

1.5. Оценка эффективности использования земельных ресурсов

1.6 Анализ использования трудовых ресурсов

***2 Агроэкологическая оценка земель (5-10 стр.)***

2.1 Ландшафтно-экологический анализ территории

2.2 Агроэкологическая оценка почв

2.3 Агроэкологическая группировка земель

***3 Проектирование системы хозяйства***

3.1 Обоснование специализации предприятия, соотношения и структуры сельскохозяйственных угодий

3.2 Расчет структуры посевных площадей, подбор и размещение сельскохозяйственных культур

3.3 Проектирование , обоснование и оценка системы севооборотов

3.4 Разработка системы удобрения и химической мелиорации

3.5 Проектирование системы обработки почвы в севооборотах

3.6 Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов

3.7 Обоснование технологии производства культуры

Дата выдачи задания\_10.03.2020\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№ | Наименование этапов проектирования | Срок выполнения | Примечание |
| 1 | Сбор исходной информации | 1 неделя |  |
| 2 | Утверждение листа задания | 2 неделя |  |
| 3 | Выполнение 1-2 разделов | 3-4 недели |  |
| 4 | Выполнение первой части 3 раздела | 5 неделя |  |
| 5 | Получить задание у преподавателя для разработки плана освоения севооборота | 6 неделя |  |
| 6 | Завершение оставшихся разделов и сдача на проверку | 7-9 |  |
| 7 | Защита курсового проекта | 10-12 недели |  |
|  |  |  |  |

Руководитель

(подпись, дата)

Студент

(подпись, дата)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

"Костромская государственная сельскохозяйственная академия"

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовую работу, курсовой проект, РГР, контрольную работу (не нужное зачеркнуть)

студента Панкова Елизавета Олеговна

Тема Проектирование системы земледелия сельскохозяйственного предприятия СПК «Родник» Чухломского района Костромской области

Курсовая работа имеет логическое построение, состоит из введения, \_\_ глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Замечания:

Заключение. Рецензируемая работа отвечает (не отвечает) предъявляемым требованиям и

- допускается к защите

- допускается к защите с доработкой

- нуждается в доработке

Рецензент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ученое звание, подпись Ф. И. О.

“\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_\_ г.

Оглавление

[Введение 4](#_Toc86319038)

[1. Анализ организационно-экономических условий хозяйства 6](#_Toc86319039)

[1.1. Характеристика землепользования 6](#_Toc86319040)

[Таблица 1 – Экспликация земель хозяйства на 2019 год 6](#_Toc86319041)

[2. Агроэкологическая группировка земель 8](#_Toc86319042)

[1.2 Агроэкологическая оценка почв 11](#_Toc86319043)

[2.2 Агроэкологическая группировка земель 13](#_Toc86319044)

[3. Проектирование системы земледелия хозяйства 13](#_Toc86319045)

[3.1. Обоснование специализации предприятия, соотношения сельскохозяйственных угодий и структуры посевных площадей 13](#_Toc86319046)

[3.2 Проектирование, обоснование и оценка системы севооборотов 15](#_Toc86319047)

[3.3 Разработка системы удобрений и химической мелиорации 17](#_Toc86319048)

[3.3.1 Расчет баланса гумуса 17](#_Toc86319049)

[3.3.2 Расчет накопления и распределение органических удобрений в хозяйстве 20](#_Toc86319050)

[3.3.3 Химическая мелиорация почв 23](#_Toc86319051)

[3.3.4 Расчет потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях 24](#_Toc86319052)

[3.4 Проектирование системы обработки почвы в севооборотах 28](#_Toc86319053)

[3.5 Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов 32](#_Toc86319054)

[3.6 Обоснование технологий производства продукции растениеводства 38](#_Toc86319058)

[3.6.1 Выбор и обоснование уровня интенсивности агротехнологий 38](#_Toc86319059)

[3.6.2 Расчет потенциальной, климатически обусловленной и действительно возможной урожайности озимой пшеницы сорта "Московская-39" 39](#_Toc86319060)

[3.6.3 Обоснование выбора сорта 41](#_Toc86319061)

[3.6.4 Разработка модели посева культуры с учетом предшественников и планируемой урожайности для определенного уровня интенсификации агротехнологии 42](#_Toc86319062)

[3.6.5 Технологическая схема возделывания культуры 45](#_Toc86319063)

[Заключение 46](#_Toc86319064)

[Список использованных источников 47](#_Toc86319065)

# Введение

Проблема активного внедрения в аграрный сектор адаптивно-ландшафтных систем земледелия на настоящий момент заключается в том, что страна не может преодолеть противоречия между экономическим и экологическим фактором. Экономический требует от землепользования более высокой эффективности производственной деятельности, так как насущная проблема импортозамещения существует и по сей день, а также необходимо обеспечивать уже установленный объём производства. Экологический, в свою очередь, не требует, но показывает наглядно, что если не учитывать условия климата, культур, почв, ландшафтов, биомассы, то человек получает низкий урожай, снижение почвенного плодородия, большие затраты на получение хотя бы среднего урожая, длительное время восстановления почв или же потеря почв из пользования совсем и многое другое.

Технический прогресс в аграрной сфере увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных, с другой стороны — приводит к сокращению биоразнообразия природной среды и нарушению ее экологического равновесия. Из-за нарушения процессов воспроизводства почвенного плодородия происходит критическое сокращение гумуса [2].

Переход Российских регионов на адаптивно-ландшафтную систему земледелия — это шанс на возникновение современного новейшего периода для оптимизации и экологизации аграрной сферы. При всем значении современных знаний о географических ландшафтах их использование в земледелии может быть эффективным в той мере, в какой они соотносятся с пониманием требований сельскохозяйственных растений и технологии их возделывания. Это означает, что ландшафт должен рассматриваться через призму агроэкологических условий хозяйственной деятельности [3].

Такой подход обеспечит замедление и приостановку процессов деградации почв, значительное увеличение производительности труда в отечественном растениеводстве при одновременном снижении затрат, создаст научно обоснованную базу для функционирования сельскохозяйственного производства и социального благополучия человека [4].

Несмотря на понимание многих товаропроизводителей о переходе на адаптивно-ландшафтную систему земледелия, существует проблема — это недостаточное финансирование со стороны государства. Так как их собственное финансирование не позволяет реализовывать какие-либо дорогостоящие инновации в землепользовании.

Переход на адаптивно-ландшафтные системы земледелия будет способствовать максимальной дифференциации ведения земледелия в зависимости от природных условий; выводу из состава пашни низкопродуктивных земель; интенсификации земледелия с приоритетом экологических факторов; контурно-мелиоративной организации территории в зависимости от рельефа местности; проведению комплекса мелиоративных мероприятий; применению интегрированных систем защиты растений, удобрений, обработки почвы; интеграции всех форм хозяйствования в общую систему земледелия, приемлемую для элементарного геохимического ландшафта [5].

Цель курсового проекта:

Спроектировать адаптивно-ландшафтную систему земледелия на основе СПК «Родник» Чухломского района Костромской области и технологию возделывания озимой пшеницы сорта «\_\_\_\_».

Основываясь на цели курсового проекта, были выдвинуты следующие задачи:

1. Дать анализ организационно-экономическим условиям хозяйства;

2. Провести агроэкологическую оценку и группировку земель хозяйства;

3. Провести проектирование системы земледелия на основе СПК «Родник».

# 1. Анализ организационно-экономических условий хозяйства

## 1.1. Характеристика землепользования

Сельскохозяйственный кооператив "Родник" расположен Костромская обл., Чухломский район, г. Чухлома, ул. Калинина, д. 75 кв. 2 - в км от г. Костромы. Связь с областным центра осуществляется па асфальтированной дороге. Внутрихозяйственная связь осуществляется по проселочным и полевым дорогам.

Основной вид деятельности:

Смешанное сельское хозяйство

Дополнительные виды деятельности

Выращивание зерновых (кроме риса), зернобобовых культур и семян масличных культур;

Разведение прочих пород крупного рогатого скота и буйволов, производство спермы;

Предоставление услуг в области растениеводства;

Предоставление услуг в области животноводства.

Характеристика структуры посевных площадей представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация земель хозяйства на 2019 год

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид земель | Площадь, га | В процентах | |
| к общей  земельной  площади | к площади  с/х угодий |
| Общая площадь | 1200,0 | 100 | - |
| в т.ч. 1) сельхозугодия | 1200,0 | 100 | 100 |
| их них пашня | 650,0 | 54,2 | 54,2 |
| неиспользованная пашня | 353,0 | 29,4 | 29,4 |
| Сенокосы | 180,2 | 15,0 | 15,0 |
| Пастбища | 16,8 | 1,4 | 1,4 |

Общая площадь землепользования в хозяйстве составляет 1200 га. Наибольшую территорию занимают пашни 1003,0 га (83,6%), из них 213,2 га (29,4%) не используется хозяйством.

Структура посевных площадей СПК "Родник" и урожайность сельскохозяйственных культур за последние три года представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Структура посевных площадей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сельскохозяйственные  культуры и пар | 2017 год | | 2018 год | | 2019 год | |
| га | % | га | % | га | % |
| 1. Зерновые и зернобобовые всего | 150,0 | 15,0 | 200,0 | 20,0 | 100,0 | 10,0 |
| Яровая пшеница | 42,0 | 4,2 | 40,0 | 4,0 | 25,0 | 2,5 |
| Овес | 93,0 | 9,3 | 145,0 | 14,5 | - | - |
| Ячмень | 15,0 | 1,5 | 15,0 | 1,5 | 75,0 | 7,5 |
| 2.Кормовые культуры | 500,0 | 49,8 | 450,0 | 44,8 | 550,0 | 54,8 |
| Однолетние травы | - | - | - | - | 100,0 | 10,0 |
| Многолетние травы | 500,0 | 49,8 | 450,0 | 44,8 | 450,0 | 44,8 |
| Итого посевная площадь | 650,0 | 64,8 | 650,0 | 64,8 | 650,0 | 64,8 |
| Неиспользуемая пашня | 353,0 | 35,2 | 353,0 | 35,2 | 353,0 | 35,2 |
| Итого пашни | 1003,0 | 100 | 1003,0 | 100 | 1003,0 | 100 |

Наибольший вес в структуре посевных площадей за 3 года занимают кормовые культуры. В 2019 году в СПК "Родник" были введены однолетние травы. Так же в этот год в хозяйстве перестают выращивать овес.

СПК "Родник" располагает следующим машино-тракторным парком:

1. тракторы колесные - 6 штук;
2. тракторы гусеничные - 3 штуки;
3. плуги - 1 штука;
4. сеялки - 1 штука;
5. кормо-, сеноуборочные машины - 6 штук;
6. тракторные прицепы - 4 штуки;
7. транспортеры - 2 штуки;
8. автомобили грузовые - 1 штука.

# 2. Агроэкологическая группировка земель

* Абсолютная высота над уровнем моря 1130 м (средневысотное месторасположение);
* Горизонтальная расчлененность территории: средняя ширина водосбора 0,5 км средняя длинна склонов 3 км;
* Пораженность современными линейными эрозионными процессами (оврагами): оврагов на 1 км2 площади менее 0,25 км/км2;
* Крутизна склонов: 1-2° - очень пологие, уклон 0,0175-0,0349;
* Длина склонов: 50-100 м – очень короткие.

Оценка условий перезимовки растений:

Показатель суровости зимы:

K = Tm/C

Tm– средний из абсолютных минимумов температур воздуха за период (месяц или за все время зимы), °С;

C – средняя высота снежного покрова за этот период, см[14]

K= 50/55 =0,91

Значение этого показателя значит, что зимы районе характеризуются мягкими условиями.

Оценка влагообеспеченности территории:

Коэффициент увлажнения Н.Н. Иванова:

КУ = P/f

P – осадки за год, мм

f – испаряемость за год (определенная по испарению с поверхности водоемов), мм[14]

КУ = 593/400 = 1,48 (избыточная влажность).

Этот коэффициент означает, что хозяйство относится к влажной зоне, годовая сумма осадков превышает испаряемость.

Система оценки агроклиматических условий

1. Термические показатели:

Среднегодовая температура = 2,7°;

Среднемесячные температуры: Январь = -10,24°С, Июль = 18,63°С;

Среднегодовая температура:

Январь: максимальная -12,7°С, минимальная -11,2°С;

Июль: максимальная = 17,9°С, минимальная = 16,5°С;

Абсолютный минимум: Январь = -53°С, абсолютный максимум: Июль= 37°С;[1]

Длительность периодов со среднесуточными температурами выше 5°С = 165 дней, выше 10°С = 120 дней, выше 15°С = 66 дней;

Даты прохождения среднесуточных температур через 0°С = 6 апреля и 30 октября, 5°С = 21 апреля и 4 октября, 10°С = 2 мая и 10 сентября, 15°С = 11 июня и 17 августа;

Даты первого осеннего заморозка = 16 сентября, последнего весеннего заморозка = 25 мая, экстремальные – самые ранние осенние = 9 августа, самые поздние весенние = 11 июня;

Длительность безморозного периода в днях: 130 дней;

Даты устойчивого прогревания почвы до 10°С на 10 см – 20 мая, на 20 см – 22мая;

Дата промерзания - 12 ноября, дата оттаивания - 20 апреля.

Поселение по обеспечению теплом относится к полосе средних культур умеренного пояса. Устойчивый переход температуры воздуха через 5ºС к более высоким начинается 21-24 апреля и продолжается до 2-5 октября.

Климатические условия поселения вполне благоприятны для развития сельского хозяйства.

1. Показатели влагообеспеченности:

Сумма осадков за год -560 мм;

Сумма осадков за вегетацию - 290 мм;

Гидротермический коэффициент:

ГТК = P/0,1\*T, где

Р – сумма осадков (мм) и T – сумма среднесуточных температур (ºС) за период с Т ≥ 10 ºС;

Гидрометеорологический коэффициент для Костромского района:

ГТК = 290/0,1\*1825=1,58

На основании проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что гидрометеорологический коэффициент в Чухломском районе оптимален для возделывания большинства сельскохозяйственных культу, и составляет 1,58.

Суммы осадков за зиму = 105, за весну = 110, за лето = 232, за осень = 163;

Осадки ливневого характера;

Вероятность появления засух в отдельные периоды вегетации 20-40 %;

Число дней в году с ливнями и сильными дождями в среднем составляет 65 дней;

Вероятность проявления засух в Костромском районе в отдельные периоды вегетации примерно составляет весной 20% , осенью 20%, летом 35%;

Среднее число дней в году, близких к засухе, равно 27.

Продолжительность засух 1,5-2 недели.

1. Показатели ветрового режима:

Годовая роза ветров: зимой - юго-западное и южное; весной - юго-западное и северо-западное, летом - северо-западное, осенью юго-западное направление ветра;

Средняя скорость ветра в году 1,7 м/с, зимой = 1,9 м/с, весной = 1,8 м/с, летом = 4,0 м/с, осенью = 1,7 м/с;

Число дней в году со скоростью ветра выше 5м/сек. примерно составляет 91 день.

Число дней в году с суховеями 9-13 дней.

4. Показатели условий перезимовки:

Средняя высота снежного покрова = 55-80 см;

Устойчивый снежный покров ложится в период конец октября. Снеготаяние начинается в середине апреля;

Влажность почвы перед промерзанием и установлением устойчивого снежного покрова 156 мм;

Число дней в году с оттепелями по Костромскому району составляет 23 дня.

5. Приход ФАР = 85,4 МДж/га[3].

## 1.2 Агроэкологическая оценка почв

Для разработки и освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия необходима адекватная система агроэкологической оценки земель. Она значительно отличается от традиционной системы землеоценки, практиковавшейся при разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства. Общие недостатки прежней системы агрооценки земель в большой мере связаны с узкопотребительским отношением к природопользованию и ограниченностью экологического кругозора.

Агроэкологическая оценка земель – это сопоставление требований сельскохозяйственных культур к условиям произрастания с агроэкологическими условиями конкретной территории. По сути агроэкологическая оценка земель – это оценка их плодородия, при которой, устанавливают насколько выгодно возделывать ту или иную культуру на определенной территории. Без агроэкологической оценки сельскохозяйственный производитель может сеять культуру на поле, где она будет плохо расти и давать низкую урожайность. Практический опыт агроэкологической оценки земель в России показывает, что она позволяет с высокой подробностью и достоверностью выяснить, насколько пригодно конкретное поле для выращивания той или иной сельскохозяйственной культуры. При этом широко распространенная кадастровая оценка земель (по усредненному баллу бонитета, когда коэффициент гумуса складывается с коэффициентом каменистости) со своими баллами не дает той полезной информации для агронома, которую дает агроэкологическая оценка земель.

Таблица 3 – Средневзвешенные агрохимические показатели

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид угодий | Гумус,% | рН | Р2О5 мг/кг почвы | К2О мг/кг почвы |
| Пашня | 5,6 | 5,1 | 216,7 | 179,6 |
| Неиспользуемая пашня | 5,7 | 4,8 | 195,3 | 186,1 |
| Сенокосы | 4,8 | 4,5 | 93,7 | 129,3 |
| Пастбища | 4,7 | 2,7 | 167,0 | 123,0 |

Почвы СПК "Родник" имеют высокое содержание гумуса. Пашня представлена почвами со слабой кислотностью. У почв сенокосов и пастбищ кислотность высокая.

Пашня и пастбища хозяйства, характеризуются высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия.

Сенокосы, имеющиеся в хозяйстве, содержат среднее количество подвижного фосфора высокое количество обменного калия.

## 2.2 Агроэкологическая группировка земель

В СПК "Родник" наибольшую часть от общей площади занимают дерновые глинистые почвы. Тяжелосуглинистые почвы имеют удовлетворительную оценку строения пахотного слоя и структуры почвы.

Так же в хозяйстве имеются дерново-подзолистые легкосуглинистые и супесчаные почвы.

Агроэкологическая группировка земель представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Агроэкологическая группировка земель

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Агроэкологическая группа земель | Агроэкологическая подгруппа земель | Общая площадь, га |
| 1 | Плакорные земли | 1 | 323,3 |
| Итого | 323,3 |
| 2 | Эрозионные земли | 1 (2-3°) | 86,9 |
| Итого | 86,9 |
| 3 | Переувлажненные земли | 2 (тяжелосуглинистые) | 592,8 |
| Итого | 592,8 |
|  |  | Итого | 1003,0 |

# 3. Проектирование системы земледелия хозяйства

## 3.1. Обоснование специализации предприятия, соотношения сельскохозяйственных угодий и структуры посевных площадей

Специализация сельскохозяйственной зоны или отдельного предприятия заключается в выделении главной отрасли и создании условий для ее преимущественного развития. Оно характеризует производственное направление и определяет отраслевую структуру зоны или хозяйства .

Рациональная организация производства в большинстве сельскохозяйственных предприятий достигается при его специализации на одной - двух основных отраслях растениеводства и одной - двух животноводства в сочетании с рядом дополнительных подсобных отраслей.

В растениеводстве нецелесообразно иметь узкую специализацию на производстве одного вида продукции, так как многие культуры при существующей агротехнике, как правило, не могут по биологическим условиям высеиваться на одном месте ежегодно. Узкая специализация в растениеводстве характерна также для тепличных комбинатов, занятых производством овощей для снабжения населения городов.

Таблица 5 – Исходная и плановая структура посевных площадей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культуры | Исходная структура | | | Средняя урожайность, ц/га | | Планируемая структура | | Перспективная урожайность, ц/га |
| Площадь, га | В % к пашне | | Площадь, га | В % к пашне |
| Зерновые всего | 100,0 | | 10,0 | | - | 382,5 | 38,1 | - |
| Озимая пшеница |  | |  | |  | 60,8 | 6,0 | 30,6 |
| Озимая рожь |  | |  | |  | 61,4 | 6,1 | 31,2 |
| Яровая пшеница | 25,0 | | 2,5 | | 11,0 | - | - | - |
| Овес | - | | - | | - | 100,6 | 10,1 | 28,5 |
| Ячмень | 75,0 | | 7,5 | | 12,3 | 159,7 | 15,9 | 27,4 |
| Кормовые всего | 550,0 | | 54,8 | | - | 620,5 | 61,9 | - |
| Многолетние травы на сено | 450,0 | | 44,8 | | 22,2 | 228,2 | 22,8 | 61,3 |
| Многолетние травы на з.к. | - | | - | | - | 232,4 | 23,2 | 161,3 |
| Вико-овсяная смесь | 100,0 | | 10,0 | | 35,0 | 159,9 | 15,9 | 254,8 |
| Всего посевов | 650,0 | | 64,8 | | - | 1003,0 | 100,0 | - |
| Неиспользуемая пашня | 353,0 | | 35,2 | | - | - | - | - |
| Итого пашни | 1003,0 | | 100 | | - | 1003,0 | 100,0 | - |

В результате планирования новых посевных площадей, с учетом местности, физических и химических показателей почв хозяйства, большую часть площади (61,9%) будут занимать кормовые культуры, 38,1% отведено под злаковые культуры.

## 3.2 Проектирование, обоснование и оценка системы севооборотов

Типы и виды севооборотов определяются научно обоснованной системой земледелия для данных условий, специализацией хозяйства, планируемой структурой посевных площадей, размещением животноводческих ферм и комплексов, природными особенностями территории (плодородием почв, удаленностью земель, степенью их эродированности, увлажненности, рельефом местности и др.).

Количество и размеры севооборотов зависят от числа и размеров внутрихозяйственных подразделений, количества и размещения населенных пунктов, животноводческих комплексов и ферм, намечаемой организации груда и формирования арендных отношений, природных особенностей массивов пашни.

В первую очередь проектируются те севообороты, размеры и размещение которых определено специализацией хозяйства или природными особенностями территории (специальные, кормовые), и закреплением пашни за арендными коллективами.

Таблица 6 – Схемы севооборотов и их размещение

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Уклон, почва, размер поля | Тип, подтип, вид, общая площадь, компенсаторный коэффициент |
| Севооборот 1  Плакорные земли 1 подгруппы | | | |
| 1  2  3  4  5  6  7 | Вико-овсяная смесь 46 га  Озимая пшеница 46,3 га  Овес + многолетние травы  46 га  Многолетние травы 1г.п.  46 га (сено)  Многолетние травы 2 г.п.  46 га (сено)  Озимая рожь 47 га  Овес 46 га | 1-2°, дерново-подзолистая легкосуглинистая, 46 га | Полевой, универсальный, зерно-травяной, 232,3 га,  К=0,33 |
| Севооборот 2  Эрозионные земли 1 подгруппы (2-3°) | | | |
| 1  2  3  4  5  6 | Вико-овсяная смесь 14,5 га  Озимая пшеница 14,5 га  Ячмень + многолетние травы 14,5 га  Многолетние травы 1г.п.  14,5 га (сено)  Многолетние травы 2 г.п.  14,5 га (сено)  Озимая рожь 14,4 га | 2-3°, дерново-подзолистая, супесчаная 14,5 га | Полевой, сенокосно-пастбищный, травяно-зерновой, 86,9 га, К=0,28 |
| Севооборот 3  Переувлажненные земли 2 подгруппы | | | |
| 1  2  3  4  5  6 | Вико-овсяная смесь 54,7 га  Ячмень 54,6 га  Овес + многолетние травы 54,6 га  Многолетние травы 1г.п.  53,6 га (сено)  Многолетние травы 2г.п.  53,6 га (сено)  Многолетние травы 2г.п.  54 га (з.к.) | 1-2°, тяжелые глинистые, 54,6 га | Кормовой, сенокосно-пастбищный, травяно-зерновой, 325,1 га, К=0,25 |
| Севооборот 4  Переувлажненные земли 2 подгруппы | | | |
| 1  2  3  4  5  6 | Вико-овсяная смесь 44,7 га  Ячмень + многолетние травы  44,6 га  Многолетние травы 1 г.п.  44,6 га (з.к.)  Многолетние травы 2 г.п.  44,6 га (з.к.)  Многолетние травы 3 г.п.  44,6 га (з.к.)  Многолетние травы 4 г.п.  44,6 га (з.к.) | 1-2°, тяжелые, глинистые, 44,6 га | Кормовой, сенокосно-пастбищный, травяно-зерновой,  267,7 га, К=0,15 |

В конечном итоге было сформирование 5 севооборотов. Каждая культура находится после оптимального для нее предшественника.

Для эрозионно-опасных земель с уклоном 1-2°  
его предельное значение не более 0,36, слабосмытых с уклоном до 3° - 0,28 и  
для слабо и среднесмытых с уклоном 3-5° - 0,24.

По итогам расчетов коэффициенты для всех севооборотов находится в пределах допустимого. Следовательно эрозионная опасность имеет низкий уровень.

## 

## 3.3 Разработка системы удобрений и химической мелиорации

Общую схему системы удобрений каждого севооборота разрабатывают, как минимум, на полную ротацию севооборота на основании среднемноголетней обеспеченности хозяйств удобрениями и средневзвешенного плодородия почв всех полей севооборота с указанием видов, доз, соотношений и общей обеспеченности ими в кг/га действующих веществ, а также возможного баланса питательных элементов при ее реализации.

Цель системы удобрения - ежегодно обеспечивать максимально возможную агрономическую и экономическую эффективность и экологическую безопасность имеющихся природно - экономических ресурсов каждого хозяйства при любой обеспеченности ими.

## 3.3.1 Расчет баланса гумуса

Расчет баланса гумуса для всех севооборотов представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет баланса гумуса в севообороте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  поля | Культура | Площадь, га | Урожайность, ц/га | | Вынос азота | | | | Вынос азота из почвы, кг/га | | Расход с учетом поправочных коэффициентов, кг/га | Минерализция гумуса, ц/га | Накопление остатков, ц/га | Накопление гумуса, ц/га | Баланс гумуса, ± | | | Потребность в навозе по севообороту, т |
| кг/ц | | кг/га | | На га | На всю S | |
| Севооборот № 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | в/о смесь (зел.масс) | 46,0 | 254,8 | 0,35 | | 89,2 | | 49,0 | | | 70,6 | 14,1 | 35,7 | 5,4 | -8,8 | -403,7 | 1611,1 | |
| 2 | оз.пшеница | 46,3 | 30,6 | 3,40 | | 104,0 | | 52,0 | | | 74,9 | 15,0 | 39,8 | 8,0 | -7,0 | -325,3 |
| 3 | ячмень + мн.травы | 46,0 | 27,4 | 2,70 | | 74,0 | | 40,7 | | | 58,6 | 11,7 | 32,9 | 6,6 | -5,1 | -236,6 |
| 4 | мн.травы (сено) | 46,0 | 61,3 | 1,50 | | 92,0 | | 46,0 | | | 55,2 | 11,0 | 73,6 | 18,4 | 7,4 | 338,4 |
| 5 | мн.травы (сено) | 46,0 | 58,2 | 1,50 | | 87,3 | | 43,7 | | | 52,4 | 10,5 | 75,7 | 18,9 | 8,4 | 388,2 |
| 6 | оз.рожь | 47,0 | 31,2 | 3,00 | | 93,6 | | 46,8 | | | 67,4 | 13,5 | 37,4 | 7,5 | -6,0 | -281,5 |
| 7 | Овес | 46,0 | 28,5 | 3,00 | | 85,5 | | 47,0 | | | 56,4 | 11,3 | 34,2 | 6,8 | -4,4 | -204,5 |
| Итого | | Х | Х | х | | Х | | Х | | |  | Х | х | х | Х | -725,0 |
| Севооборот № 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | в/о смесь (зел.масс) | 14,5 | 254,8 | | 0,35 | | 89,2 | | | 49,0 | 82,4 | 16,5 | 35,7 | 5,4 | -11,1 | -161,4 | 724,2 | |
| 2 | оз.пшеница | 14,5 | 30,6 | | 3,40 | | 104,0 | | | 52,0 | 87,4 | 17,5 | 39,8 | 8,0 | -9,5 | -138,1 |
| 3 | ячмень + мн.травы | 14,5 | 27,4 | | 2,70 | | 74,0 | | | 37,0 | 62,1 | 12,4 | 32,9 | 6,6 | -5,9 | -84,9 |
| 4 | мн.травы (сено) | 14,5 | 61,3 | | 1,50 | | 92,0 | | | 46,0 | 64,4 | 12,9 | 73,6 | 18,4 | 5,5 | 80,0 |
| 5 | мн.травы (сено) | 14,5 | 58,2 | | 1,50 | | 87,3 | | | 43,7 | 61,1 | 12,2 | 75,7 | 18,9 | 6,7 | 97,0 |
| 6 | оз.рожь | 14,4 | 31,2 | | 3,00 | | 93,6 | | | 46,8 | 78,6 | 15,7 | 37,4 | 7,5 | -8,2 | -118,6 |
| Итого | | Х | Х | | х | | Х | | | Х | Х | х | х | Х | х | -325,9 |
| Севооборот № 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | в/о смесь (зел.масс) | 54,7 | 254,8 | | 0,35 | | 89,2 | | | 49,0 | 47,1 | 9,4 | 35,7 | 5,4 | -4,1 | -222,4 | 0 | |
| 2 | Ячмень | 54,6 | 27,4 | | 2,70 | | 74,0 | | | 40,7 | 39,1 | 7,8 | 32,9 | 6,6 | -1,2 | -67,5 |
| 3 | овес + мн.травы | 54,6 | 28,5 | | 3,00 | | 85,5 | | | 47,0 | 45,1 | 9,0 | 34,2 | 6,8 | -2,2 | -119,5 |
| 4 | мн.травы (сено) | 53,6 | 61,3 | | 1,50 | | 92,0 | | | 46,0 | 36,8 | 7,4 | 73,6 | 18,4 | 11,0 | 591,4 |
| 5 | мн.травы (сено) | 53,6 | 58,2 | | 1,50 | | 87,3 | | | 43,7 | 34,9 | 7,0 | 75,7 | 18,9 | 11,9 | 639,5 |
| 6 | мн.травы (зел.масс) | 54,0 | 161,3 | | 0,37 | | 59,7 | | | 32,8 | 26,3 | 5,3 | 50,0 | 12,5 | 7,2 | 391,4 |
| Итого | | Х | Х | | Х | | Х | | | Х | Х | х | Х | Х | х | 1212,9 |
| Севооборот № 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | в/о смесь (зел.масс) | 44,7 | 254,8 | | 0,35 | | 89,2 | | | 49,0 | 47,1 | 9,4 | 35,7 | 5,4 | -4,1 | -181,8 | 0 | |
| 2 | Ячмень | 44,6 | 27,4 | | 2,70 | | 74,0 | | | 40,7 | 39,1 | 7,8 | 32,9 | 6,6 | -1,2 | -55,1 |
| 3 | мн.травы (зел.масс) | 44,6 | 161,3 | | 0,37 | | 59,7 | | | 32,8 | 26,3 | 5,3 | 50,0 | 12,5 | 7,2 | 323,3 |
| 4 | мн.травы (зел.масс) | 44,6 | 53,2 | | 0,37 | | 56,7 | | | 31,2 | 24,9 | 5,0 | 47,5 | 11,9 | 6,9 | 307,1 |
| 5 | мн.травы (зел.масс) | 44,6 | 145,2 | | 0,37 | | 53,7 | | | 32,2 | 25,8 | 5,2 | 45,0 | 11,3 | 6,1 | 271,9 |
| 6 | мн.травы (зел.масс) | 44,6 | 143,5 | | 0,37 | | 53,1 | | | 31,9 | 25,5 | 5,1 | 44,5 | 11,1 | 6,0 | 268,7 |
| Итого | | Х | Х | | Х | | Х | | | Х | Х | х | х | Х | Х | 934,0 |

Согласно расчетам потребность в органических удобрениях в первом севообороте составляет 1611,1 т, во втором - 724,2 т, в третьем - 0 т, в четвертом - 0 т.

## 3.3.2 Расчет накопления и распределение органических удобрений в хозяйстве

После расчета баланса органических удобрений по севооборотам, необходимо определить количество удобрений вырабатываемых в хозяйстве.

Накопление подстилочного и бесподстилочного навоза в СПК "Родник" представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Накопление подстилочного навоза

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид скота | Продолжительность периода, дней | Количество голов | Выход навоза на 1 голову в сутки, кг | Общий выход навоза, т |
| Стойловый период | | | | |
| КРС | 220 | 400 | 55,0 | 4562,8 |
| Телята до 6 мес. | 365 | 50 | 7,5 | 162,9 |
| Молодняк | 365 | 100 | 14,0 | 527,4 |
| Быки | 220 | 1 | 40,0 | 8,6 |
| Итого | Х | Х | х | 5261,7 |
| Пастбищный период | | | | |
| КРС | 145 | 400 | 55,0 | 2255,5 |
| Быки | 145 | 1 | 40,0 | 4,3 |
| Итого | Х | Х | х | 2259,7 |

Расчет выхода навоза на ферме проводится по формулам.

В стойловый период:

МНС = n(МЭ·КК + МП)·ТС·0,85, где:

n – поголовье животных, гол.;

МЭ - норма выхода экскрементов от животного, кг/сут.;

КК - поправочный коэффициент на обеспеченность кормами;

МП - масса подстилки, кг на одну голову в сутки;

ТС - продолжительность стойлового периода, дней,

Тп - продолжительность пастбищного периода, дней;

0,85 – поправочные коэффициенты, учитывающие естественную убыль навоза в стойловый период.

1. Крупнорогатый скот (КРС)

МНС = 400\*(55\*1+6)\*220\*0,85 = 4562,8 т

1. Телята до 6 мес.

МНС = 50\*(7,5\*1+3)\*365\*0,85 = 162,9 т

1. Молодняк

МНС = 100\*(14\*1+3)\*365\*0,85 = 527,4 т

1. Быки

МНС = 1\*(40\*1+6)\*220\*0,85 = 8,6 т

Всего получено за стойловый период 5261,7 т.

В пастбищный период:

МНП = n(МЭ·КК + МП)·ТП ·КП·0,75, где:

n – поголовье животных, гол.;

МЭ - норма выхода экскрементов от животного, кг/сут.;

КК - поправочный коэффициент на обеспеченность кормами;

МП - масса подстилки, кг на одну голову в сутки;

ТП - продолжительность пастбищного периода, дней,

Тп - продолжительность пастбищного периода, дней;

КП – поправочный коэффициент, учитывающий время нахождения животных в стойлах или выгульных дворах в летний период (0,85 – при размещении животных на выгульно-кормовых дворах);

0,75 – поправочные коэффициенты, учитывающие естественную убыль навоза в пастбищный период.

1. Крупнорогатый скот (КРС)

МНП = 400\*(55\*1+6)\*145\*0,85\*0,75 = 2255,5 т

1. Быки

МНП = 1\*(40\*1+6)\*145\*0,85\*0,75 = 4,3 т

Всего получено за пастбищный период 2259,7 т

Органические удобрения в севооборотах распределяются с учетом биологических особенностей с/х культур. В первую очередь планируется внесение органических удобрений под пропашные культуры, затем – под озимые. Органические удобрения распределяются по севооборотам, где выявлена потребность (таблица 9).

Таблица 9 – Распределение органических удобрений под культуры севооборотов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Чередование культур | Доза удобрения под отдельные культуры, т/га | Вид удобрения и срок, способ внесения | Будет внесено на всю площадь, т |
| Севооборот №1 | | | |
| в/о смесь (зел.масс) |  |  |  |
| оз.пшеница | 35 | 3 декада августа, разбросной, подстилочный | 1620,5 |
| ячмень + мн.травы |  |  |  |
| мн.травы (сено) |  |  |  |
| мн.травы (сено) |  |  |  |
| оз.рожь |  |  |  |
| Овес |  |  |  |
| Севооборот №2 | | | |
| в/о смесь (зел.масс) |  |  |  |
| оз.пшеница | 50 | 3 декада августа, разбросной, подстилочный | 725,0 |
| ячмень + мн.травы |  |  |  |
| мн.травы (сено) |  |  |  |
| мн.травы (сено) |  |  |  |
| оз.рожь |  |  |  |
| Севооборот №3 | | | |
| в/о смесь (зел.масс) |  |  |  |
| ячмень |  |  |  |
| овес + мн.травы |  |  |  |
| мн.травы (сено) |  |  |  |
| мн.травы (сено) |  |  |  |
| мн.травы (зел.масс) |  |  |  |
| Севооборот №4 | | | |
| в/о смесь (зел.масс) |  |  |  |
| ячмень |  |  |  |
| мн.травы (зел.масс) |  |  |  |
| мн.травы (зел.масс) |  |  |  |
| мн.травы (зел.масс) |  |  |  |
| мн.травы (зел.масс) |  |  |  |

В СПК "Родина" потребность в органических удобрениях по севооборотам возможно закрыть с помощью навозы, вырабатываемого животными хозяйства. Следовательно дополнительные мероприятия по бездефицитному балансу гумуса на требуются.

## 3.3.3 Химическая мелиорация почв

Известкование — прием химической мелиорации, заключающийся во внесении в почву карбоната, оксида или гидроксида кальция и/или магния для нейтрализации избыточной [кислотности](http://universityagro.ru/%d0%b0%d0%b3%d1%80%d0%be%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d1%8f/%d0%ba%d0%b8%d1%81%d0%bb%d0%be%d1%82%d0%bd%d0%be%d1%81%d1%82%d1%8c-%d0%bf%d0%be%d1%87%d0%b2%d1%8b/). Известкование способствует улучшению [агрохимических](https://universityagro.ru/%d0%b0%d0%b3%d1%80%d0%be%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d1%8f/%d0%b0%d0%b3%d1%80%d0%be%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%ba%d0%b8%d0%b5-%d0%bf%d0%be%d0%ba%d0%b0%d0%b7%d0%b0%d1%82%d0%b5%d0%bb%d0%b8-%d0%bf%d0%bb%d0%be%d0%b4%d0%be%d1%80%d0%be%d0%b4%d0%b8/), [агрофизических](https://universityagro.ru/%d0%b7%d0%b5%d0%bc%d0%bb%d0%b5%d0%b4%d0%b5%d0%bb%d0%b8%d0%b5/%d0%b0%d0%b3%d1%80%d0%be%d1%84%d0%b8%d0%b7%d0%b8%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%ba%d0%b8%d0%b5-%d0%bf%d0%be%d0%ba%d0%b0%d0%b7%d0%b0%d1%82%d0%b5%d0%bb%d0%b8-%d0%bf%d0%bb%d0%be%d0%b4%d0%be%d1%80%d0%be%d0%b4%d0%b8/) и биологических свойств почвы, повышает обеспеченность растений кальцием и магнием, мобилизует или иммобилизует макро- и микроэлементы, снижает поступление радионуклидов и тяжелых металлов в растения, улучшает почвенные [факторы жизни растений](http://universityagro.ru/%d0%b7%d0%b5%d0%bc%d0%bb%d0%b5%d0%b4%d0%b5%d0%bb%d0%b8%d0%b5/%d1%84%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%be%d1%80%d1%8b-%d0%b6%d0%b8%d0%b7%d0%bd%d0%b8-%d1%80%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d0%b9/) .

Химическая мелиорация

Dи.у. = H\*100\*100\*100/П\*(100-В)\*(100-К), где

H – доза чистого и сухого CaCO3, т/га;

П – нейтрализующая способность известкового удобрения в пересчете на CaCO3 или CaCO3 + MgCO3, %;

В – влажность удобреня, %;

К – количество примесей частиц крупнее 1 мм,%.

Известковое удобрение – молотый известняк (доломитовая мука, влажностью 12%)

1 севооборот:

Dи.у.( рН=5,1)= 5,5\*100\*100\*100/100\*(100-12)\*(100-0)=6,3 (т/га)

2 севооборот:

Dи.у.( рН=4,8)= 4,5\*100\*100\*100/100\*(100-12)\*(100-0)=5,1 (т/га)

3 севооборот:

Dи.у.( рН=4,8)= 8,0\*100\*100\*100/100\*(100-12)\*(100-0)=9,1 (т/га)

4 севооборот:

Dи.у.( рН=5,1)= 7,5\*100\*100\*100/100\*(100-12)\*(100-0)=8,5 (т/га)

Культуры, под которые будут вносится известковые удобрения и дозы удобрения , представлены в таблице 10.

Таблица 10 — Расчет потребности в известковых удобрениях

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Севооборот | Культура | рН | Дозы СаСО3, т/га | Площадь поля | Потребность, т |
| 1 | Ячмень + мн.травы | 5,1 | 6,3 | 46 | 289,8 |
| 2 | Ячмень + мн.травы | 4,8 | 5,1 | 14,5 | 73,95 |
| 3 | Овес + мн.травы | 4,8 | 9,1 | 54,6 | 496,86 |
| 4 | Ячмень + мн.травы | 5,1 | 8,5 | 44,6 | 379,1 |

Известкование будет проводится либо под ячмень, либо под овес.

Сроки и эффективность повторных известкований зависят от дозы известковых удобрений при первом известковании и доз ежегодно вносимых минеральных удобрений: чем интенсивнее применяются минеральные удобрения, тем чаще нужно проводить известкование.[10]

## 3.3.4 Расчет потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях

Определение доз удобрений на планируемый урожай можно проводить расчетными методами, в основе которых лежит баланс питательных веществ — сопоставление расхода питательных элементов на формирование Урожая (т. е. выноса элементов питания с урожаем культур) с поступлением питательных веществ из почвы и удобрений.

Расчет доз внесения минеральных удобрений производится по севообороту №1 (таблица 11).

Таблица 11 – Расчет доз внесения минеральных удобрений на планируемый урожай севооборота №1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура → | в/о смесь (зел.масс) | | | оз.пшеница | | | ячмень + мн.травы | | | мн.травы  (сено) | | | мн.травы  (сено) | | | оз.рожь | | | овес | | |
| Показатель | N | Р2О5 | К2О | N | Р2О5 | К2О | N | Р2О5 | К2О | N | Р2О5 | К2О | N | Р2О5 | К2О | N | Р2О5 | К2О | N | Р2О5 | К2О |
| Вынос 1 т товарной продукции, кг | 0,35 | 0,14 | 0,5 | 3,4 | 1,2 | 2,5 | 2,7 | 1,1 | 2,4 | 1,5 | 0,6 | 2 | 1,5 | 0,6 | 2 | 3 | 1,2 | 2,8 | 3 | 1,3 | 2,9 |
| Вынос с урожаем, кг/га | 89,2 | 35,7 | 127,4 | 104,0 | 36,7 | 76,5 | 74,0 | 30,1 | 65,8 | 92,0 | 36,8 | 122,6 | 87,3 | 34,9 | 116,4 | 93,6 | 37,4 | 87,4 | 85,5 | 37,1 | 82,7 |
| Запас элемента в почве, кг/га | 756 | 650,1 | 538,8 | 756 | 650,1 | 538,8 | 756 | 650,1 | 538,8 | 756 | 650,1 | 538,8 | 756 | 650,1 | 538,8 | 756 | 650,1 | 538,8 | 756 | 650,1 | 538,8 |
| Коэффициент использования из почвы | 0,2 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,05 | 0,1 |
| Потребление из почвы, кг/га | 151,2 | 32,5 | 53,9 | 151,2 | 32,5 | 53,9 | 151,2 | 32,5 | 53,9 | 151,2 | 32,5 | 53,9 | 151,2 | 32,5 | 53,9 | 151,2 | 32,5 | 53,9 | 151,2 | 32,5 | 53,9 |
| Потребление из растительных остатков бобовых культур, кг/га |  |  |  | 63,7 |  |  | 51,0 |  |  | 25,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Потребление из мин. Уд. предшественника, кг/га |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Внесено с навозом, кг/га |  |  |  | 175 | 87,5 | 210 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Коэффициент использования из навоза |  |  |  | 0,25 | 0,3 | 0,6 | 0,2 | 0,15 | 0,15 | 0,1 | 0,05 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Потребление из навоза, кг/га |  |  |  | 43,8 | 26,3 | 126,0 | 35,0 | 13,1 | 31,5 | 17,5 | 4,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рядковое удобрение, кг/га |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Коэффициент использования из рядкового удобрения |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Потребление из рядкового удобрения, кг/га |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дефицит, кг/га | 62,0 | -3,2 | -73,5 | 154,6 | 22,0 | 103,4 | 163,2 | 15,5 | 19,6 | 102,2 | 0,1 | -68,7 | 63,9 | -2,4 | -62,5 | 57,6 | -4,9 | -33,5 | 65,7 | -4,5 | -28,8 |
| Коэффициент использования из минеральных удобрений |  | 0,25 | 0,5 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 |  | 0,25 | 0,5 |  | 0,25 | 0,5 |  | 0,25 | 0,5 |
| Требуется внести с мин. удобрениями, кг/га |  | 12,7 | 147,0 |  |  |  |  |  |  |  |  | 137,4 |  | 9,7 | 125,0 |  | 19,7 | 67,0 |  | 18,2 | 57,5 |

Исходя из расчетов видно, что нуждаются в дополнительном питании вико-овсяная смесь, многолетние травы 1 и 2 года пользования, озимая рожь и овес.

Таблица 12 — Система применения удобрений в севообороте (органические удобрения в физической массе, минеральные в действующем веществе)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культуры в севообороте | Основное (допосевное) удобрение | | | | Припосевное удобрение | | | Послепосевное удобрение | | |
| т/га | кг/га | | | кг/га | | | кг/га | | |
| Орг.удобр. | N | Р2О5 | К2О | N | Р2О5 | К2О | N | Р2О5 | К2О |
| Вико-овсяная смесь |  |  | 12,7 | 147,0 |  |  |  |  |  |  |
| Озимая пшеница | 35,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ячмень +  мн. травы |  |  | 9,7 | 262,4 |  |  |  |  |  |  |
| Мн.травы 1г.п |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Мн.травы 2 г.п. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Озимая рожь |  |  | 19,7 | 67,0 |  |  |  |  |  |  |
| Овес |  |  | 18,2 | 57,5 |  |  |  |  |  |  |

Потребность в минеральных удобрениях по срокам внесения представлена в таблице 13.

Таблица 13 — Способы и сроки внесения удобрений в севообороте

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Сроки и способы | Форма удобрения | Доза, ц/га |
| 1 | Вико-овсяная смесь | 2-3 декада сентября, разбрасной | Простой суперфосфат  Сульфат калия | 0,5  7,4 |
| 2 | Озимая пшеница |  |  |  |
| 3 | Ячмень +  мн. травы | 3 декада сентября, под культивацию | Простой суперфосфат  Сульфат калия | 0,4  13,1 |
| 4 | Мн.травы 1г.п |  |  |  |
| 5 | Мн.травы 2 г.п. |  |  |  |
| 6 | Озимая рожь | 1 декада сентября, под безотвальное рыхление | Двойной суперфосфат  Сульфат калия | 0,8  3,4 |
| 7 | Овес | Подкормка после второго скашивания | Простой суперфосфат  Сульфат калия | 0,7  2,9 |

# 3.4 Проектирование системы обработки почвы в севооборотах

Современная агрономическая наука под обработкой почвы подразумевает совокупность механических приемов, которые, воздействуя на почву, повышают ее плодородие и создают наилучшие условия для роста и развития выращиваемых сельскохозяйственных культур. Обработка почвы - это универсальное средство воздействия на ее физические, химические и биологические свойства.

В настоящее время основными задачами обработки почвы являются:

1. придание обрабатываемому пахотному слою почвы определенной структуры, чтобы создать для растений благоприятные водный, воздушный, питательный и тепловой режимы;

2. заделка в почву на оптимальную глубину дернины, растительных остатков, семян и вегетативных органов размножения сорняков;

3. уничтожение вредных организмов, вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур;

4. заделка в почву удобрений для обеспечения максимальной их эффективности и активизаций микробиологических процессов;

5. создание оптимальных условий для посева семян сельскохозяйственных культур на требуемую глубину;

6. предупреждение и защита почвы от ветровой и водной эрозии; создание благоприятных условий для улучшения окультуренности пахотного слоя почвы.

Система обработки почвы для севооборота №1 представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Система обработки почвы в севообороте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Условия поля | Прием обработки | Орудие | Глубина, см | | Срок (агротех.) | | |
| Вико-овсяная смесь | Дерново-подзолистая легкосуглинистая, засоренность- малолетние, 1-2° - уклон, плакорные 1 группы, Апах=20-22 см | Основная обработка | | | | | | |
| 1.Лущение стерни | БДМ 3х4 | 12-14 см | | После уборки предшественника | | |
| 2.Культивация | КПС-4 | 10-12 см | | 1-2 декада сентября | | |
| Предпосевная обработка | | | | | | |
| 1.Ранневесеннее боронование | БИГ-3 | 2-3 см | | При физической спелости почвы | | |
| 2.Весновспашка | АПН-6 | 18-20 см | | 1-2 декада мая | | |
| 3.Предпосевная культивация | РВК-3,6 | 4-5 см | | Перед посевом | | |
| Послепосевная обработка | | | | | | |
| Боронование до всходов | БЗСС-1,0 | 2-3 см | | До всходов | | |
| Озимая пшеница | Дерново-подзолистая легкосуглинистая, засоренность- малолетние, 1-2° - уклон, плакорные 1 группы, Апах=20-22 см | Основная обработка | | | | | | |
| 1.Дискование | БДТ-7 | 12-14 | | После уборки предшественника | | |
| 2. Вспашка с предплужником с внесением органических удобрений | ПЛН-5-35 | 20-22 | | 2 декада августа | | |
| Предпосевная обработка | | | | | | |
| 1.Предпосевная обработка совмещенная с посевом и внесением удобрений | КА-3,6 | 3-4 | | 2 декада сентября | | |
| Послепосевная обработка | | | | | | |
| 1. Прикатывание | КЗГ-7 | 2-3 | | | После посева | |
| 2.Слепое боронование | На 3-4 день после посева | 4-5 см | | | МТЗ - 80 + БЗСС - 1,0 | |
| Ячмень + мн.травы | Дерново-подзолистая легкосуглинистая, засоренность- малолетние, 1-2° - уклон, плакорные 1 группы, Апах=20-22 см | Основная обработка | | | | | | |
| 1.Дискование | КАД-7 | 12-14 см | | После уборки предшественника | | |
| 2.Чизелевание | ПЧ-2,5+ПСТ-2,5 | 23 см | | Через 2 нежели после лущения | | |
| 3.Культивация | КПС-4 | 10-12 см | | 2 декада сентября | | |
| Предпосевная обработка | | | | | | |
| 1.Ранневесеннее боронование | БИГ-3 | 2-3 | | При физической спелости почвы | | |
| 2.Предпосевная культивация | КПС-4 | 6-8 | | За 3-4 дня до посева | | |
| 3.Боронование | БЗСС-1,0 | 2-3 | | Перед посевом | | |
| Послепосевная обработка | | | | | | |
| Послепосевное прикатывание | ЗККШ-6 | 1-2 см | | После посева | | |
| Мн.травы 1г.п. | Дерново-подзолистая легкосуглинистая, засоренность- малолетние, 1-2° - уклон, плакорные 1 группы, Апах=20-22 см | Послепосевная обработка | | | | | | |
| 1.Боронование до всходов | БЗСС-1,0 | 2-3 см | | До всходов | | |
| 2.Боронование после первого укоса | БЗСС-1,0 | 2-3 см | | 1-2 декада июня | | |
| Мн.травы 2 г.п. | Дерново-подзолистая легкосуглинистая, засоренность- малолетние, 1-2° - уклон, плакорные 1 группы, Апах=20-22 см | Послепосевная обработка | | | | | | |
| 1.Боронование до всходов | БЗСС-1,0 | 2-3 см | | До всходов | | |
| 2.Боронование после первого укоса | БЗСС-1,0 | 2-3 см | | 1-2 декада июня | | |
| Озимая рожь | Дерново-подзолистая легкосуглинистая, засоренность- малолетние, 1-2° - уклон, плакорные 1 группы, Апах=20-22 см | Основная обработка | | | | | | |
| 1.Лущение стерни | КАД-7 | 12-14 | | | После уборки предшественника | |
| 2.Вспашка с предплужником с внесением органических удобрений | ПЛН-5-35 | 20-22 | | | Через 1-2 недели после дискования | |
| 3.Культивация | КП-4 | 10-12 | | | 2 декада августа | |
| Предпосевная обработка | | | | | | |
| 1.Предпосевная обработка совмещенная с посевом и внесением удобрений | КА-3,6 | 3-4 | | | 2 декада сентября | |
| Послепосевная обработка | | | | | | |
| 1. Прикатывание | КЗГ-7 | 2-3 | | | После посева | |
| 2.Слепое боронование | На 3-4 день после посева | 4-5 см | | | МТЗ - 80 + БЗСС - 1,0 | |
| Овес | Дерново-подзолистая легкосуглинистая, засоренность- малолетние, 1-2° - уклон, плакорные 1 группы, Апах=20-22 см | Основная обработка | | | | | | |
| 1.Лущение стерни | БДМ 3х4 | 8-10 см | | После уборки в 2 направлениях вдоль и поперек поля | | |
| 2.Культивация | КРН-4,2 | 10-12 см | | При появлении всходов сорняков | | |
| 3.Культивация | КРН-4,2 | 10-14 см | | 1-2 декада сентября | | |
| Предпосевная обработка | | | | | | |
| 1.Ранневесеннее боронование | БИГ-3 | | 2-3 см | | | При физической спелости почвы |
| 2.Предпосевная культивация | РВК-3,6 | | 5-6 см | | | 1 декада мая |
| Послепосевная обработка | | | | | | |
| 1.Послепосевное прикатывание | ЗККШ-6 | | 1-2 см | | | После посева |
| 2.Боронование до всходов | БЗСС-1,0 | | 2-3 см | | | Поперек посевов |

Разработанная система обработки почвы для отдельного севооборота основывались на следующих принципах:

1. Принцип разноглубинности обработки почвы в севообороте. Согласно этому принципу планируется научно обоснованное чередование глубокой, мелкой и поверхностной обработок в соответствии с местными почвенно-климатическими условиями, биологическими особенностями культур севооборота, их отзывчивостью на глубину пахотного слоя. Культуры с глубокой и корневой системой хорошо отзываются на глубокую обработку и лучше используют подпахотные слои почвы. Под эти культуры планируют глубокую обработку почвы с одновременным углублением пахотного слоя (горох, корнеплоды и другие пропашные культуры). Зерновые злаковые культуры обычного рядового способа посева с мочковатой корневой системой (пшеница, рожь, ячмень, овес) слабо реагируют на глубину обработки почвы. Поэтому при размещении этих культур в севооборотах, особенно после пропашных, глубину основной обработки уменьшают до 10-12 см. При разноглубинной обработке периодически разрыхляются пахотный и подпахотный (плужная «подошва») слои почвы, эффективнее становится борьба с сорными растениями.
2. Принцип минимизации обработки почвы. В условиях современного земледелия широкое применение находят экономичные энергосберегающие технологии, в основе которых лежит минимизация обработки почвы. Под минимальной понимают обработку почвы с обоснованным уменьшением числа обработок, их глубины и затрагиваемой ими площади поля; совмещением нескольких технологических операций за один проход агрегата. К минимальной обработке относят и нулевую, т. е. посев культур в необработанную почву. Борьбу с сорными растениями проводят в таком случае при помощи гербицидов. Минимальная обработка применяется с целью сокращения энергетических и трудовых затрат, защиты почвы от разрушения структуры и дефляции, замедления минерализации гумуса.

Принцип почвозащитной целесообразности и экологической адаптивности приемов обработки почвы. Этот принцип предусматривает экологическую оценку и выбор способов обработки почвы с высокой противоэрозионной эффективностью, уменьшение отрицательного влияния эрозии на почву и окружающую среду. Например, в степной зоне система обработки почвы должна основываться на плоскорезной обработке с сохранением 70-80 % пожнивных остатков на поверхности почвы и мульчированием соломой, что способствует сохранению воды в почве, предотвращает дефляцию.

# 3.5 Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов

Основной производственной задачей защиты растений является ликвидация или уменьшение потерь урожая, вызываемых вредителями, болезнями растений и сорняками. Между тем эти потери еще довольно велики. Во всем мире ежегодно от вредителей, болезней и сорняков теряется около 35% урожая.

Борьба с вредными организмами осуществляется в соответствии с разработанными системами мероприятий, то и есть комплексом мероприятий, относящихся к различным методам борьбы, применяемым последовательно и планомерно от предпосевного до послеуборочного периода. Сочетание специальных мероприятий по защите растений с использованием природных сил и факторов, регулирующих и ограничивающих численность вредных организмов, называется интегрированной защитой растений.

Защитные мероприятия должны основываться на глубоком изучении жизни вредных организмов и проводиться с учетом установленных экономических порогов вредоносности, то и есть плотности популяции вредителя, возбудителя болезни, вызывающих такие повреждения растений, при которых целесообразно применять защитные мероприятия. Повышению экономической эффективности защиты растений будет способствовать максимальное использование передовых приемов и методов защиты растений.

Защита растений от вредителей, болезней и сорняков является одним из важнейших резервов повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Поэтому в нашей стране уделяется все большее внимание техническому оснащению и организации службы защиты растений.

Принимая во внимание, что использование химического метода борьбы имеют на ряду существенные последствия, поэтому следует шире использовать организационные, агрономические, биологические методы. Интеграция различных методов борьбы позволяют наилучшим образом защитить сельскохозяйственных растения от вредных организмов и одновременно довести до минимального воздействия на окружающую среду.

Стратегия интегрированной защиты растений основывается на системном анализе, производственной необходимостью, окупаемостью затрат учетом эффективности природных регуляторов в пределах каждой агро-экосистемы, планирование урожая и прогнозирования вредных организмов.

Все элементы интегрированной системы во взаимосвязи влияют на регулирование численности вредных организмов и при рациональном использовании обеспечивают благополучное фитосанитарное состояние сельскохозяйственных угодий. Одним из условий охраны окружающей среды является соблюдение, учитывая экономический порог вредоносности, вредных организмов и численность полезных организмов. Чтобы успешно проводить защиту растений должны знать знания биологий вредных организмов и распространение.

Таблица 15 – Основные вредоносные объекты на территории хозяйства и их распространение

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Сорные растения | | | Вредители | | | Болезни | | |
| Вид | Численность | ЭПВ | Вид | Численность | ЭПВ | Вид | Численность | ЭПВ |
| Вико-овсяная смесь | кострец безостый, костер кровельный, марь белая, горчица полевая, щирица запрокинутая, дымянка лекарственная, щетинник сизый, горец птичий, горошек мышиный, звездчатка средняя, незабудка полевая, пастушья сумка обыкновенная, ромашка лекарственная, фиалка полевая | 100 | 15-30 | Проволочник | 5 | 8 личиной/м2 | Головня яровых зерновых | 0,4 | 0,3-0,5 |
| Озимая пшеница | кострец безостый, костер кровельный, марь белая, горчица полевая, щирица запрокинутая, дымянка лекарственная, щетинник сизый, горец птичий, горошек мышиный, звездчатка средняя, незабудка полевая, пастушья сумка обыкновенная, ромашка лекарственная, фиалка полевая | 300 | 2-15 | Злаковая муха | 4 | 5-10% пораженных листьев | Снежная плесень озимых | 10 | 20 |
| Ячмень +  мн. травы | кострец безостый, костер кровельный, марь белая, горчица полевая, щирица запрокинутая, дымянка лекарственная, щетинник сизый, горец птичий, горошек мышиный, звездчатка средняя, незабудка полевая, пастушья сумка обыкновенная, ромашка лекарственная, фиалка полевая | 80 | 10-50 | Злаковая муха | 10 | Более 5-6 личинок на 100 стеблей | Гельминтоспориозно гниль ячменя | 21 | 30 |
| Мн.травы | кострец безостый, костер кровельный, марь белая, горчица полевая, щирица запрокинутая, дымянка лекарственная, щетинник сизый, горец птичий, горошек мышиный, звездчатка средняя, незабудка полевая, пастушья сумка обыкновенная, ромашка лекарственная, фиалка полевая | 15 | 15-30 | Клеверный семяед | 3 | 10 жуков на 5 взмахов сачка | Желтая ржавчина | 12 | 30 |
| Озимая рожь | кострец безостый, костер кровельный, марь белая, горчица полевая, щирица запрокинутая, дымянка лекарственная, щетинник сизый, горец птичий, горошек мышиный, звездчатка средняя, незабудка полевая, пастушья сумка обыкновенная, ромашка лекарственная, фиалка полевая | 200 | 2-15 | Злаковая муха | 6 | 5-10% пораженных листьев | Снежная плесень озимых | 5 | 20 |
| Овес | кострец безостый, костер кровельный, марь белая, горчица полевая, щирица запрокинутая, дымянка лекарственная, щетинник сизый, горец птичий, горошек мышиный, звездчатка средняя, незабудка полевая, пастушья сумка обыкновенная, ромашка лекарственная, фиалка полевая | 40 | 10-50 | Злаковая муха | 10 | Более 5-6 личинок на 100 стеблей | Гельминтоспориозно-фузариозная гниль зерновых | 2 | 10-15 |

В на полях в СПК "Родник" произрастают в основном малолетние двудольные сорный растения. По вредителям повышенный порог вредоносности обнаружен на яровой пшенице и ячмене. Порог вредоносности наблюдается практически у всех культур.

Повышенный порог вредоносности по болезням наблюдается ячменя с многолетними травами.

Для сохранения экологически чистого продукта и высококачественной продукции, будем необходимо провести обработку химикатами только по тем культурам, где превышен порог вредоносности.

Так предупредительные меры борьбы с вредными организмами не всегда является действенным, следовательно необходимо разработать химические меры борьбы (таблица 16).

Таблица 16 – Химические меры борьбы с вредоносными объектами

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Прием | Объект уничтожения | Название препарата | Норма расхода | Потребность препарата | Срок проведения |
| Вико-овсяная смесь | Опрыскивание посевов | Однолетние двудольные сорняки | Дикопур Ф, ВР | Расход рабочей жидкос-ти - 200-300 л/га | 1,3-2,0 | в фазе 2-3 листьев культуры до выхода в трубку |
| Озимая пшеница | Опрыскивание посевов | Однолетние и некоторые многолетние (бодяк полевой) двудольные сорняки | 2,4-Дактив, КЭ | Расход рабочей жидкости – 200-300 л/га | 0,8-1 | весной в фазе кущения культуры |
| Ячмень +  мн. травы | Опрыскивание посевов | Однолетние и некоторые многолетние (бодяк полевой) двудольные сорняки | 2,4-Дактив, КЭ | Расход рабочей жидкости – 200-300 л/га | 0,6-1 | в фазе кущения культуры и ранние фазы роста сорняков |
| Обработка семян | Хлебная жужелица, злаковые мухи, полосатая хлебная блошка | Моспилан, РП | Расход рабочей жидкости до 10 л/т | 0,5-0,7 | За 1-1,5 до посева |
| Озимая рожь | Опрыскивание посевов | Однолетние и некоторые многолетние (бодяк полевой) двудольные сорняки | 2,4-Дактив, КЭ | Расход рабочей жидкости – 200-300 л/га | 0,8-1 | весной в фазе кущения культуры |

При использовании химических препаратов необходимо четко знать разращенные сроки внесения, соблюдать его норму расхода препарата, а также знать время обработки.

# 3.6 Обоснование технологий производства продукции растениеводства

## 3.6.1 Выбор и обоснование уровня интенсивности агротехнологий

В СПК "Родник" используются пластичные сорта. Минеральные и органические удобрения используются для поддержания высокого плодородия почвы. Химикаты для защиты растений применяются ограниченно, только против наиболее вредоносных видов. Техника в хозяйства 3-го поколения. Качество продукции держится на удовлетворительном уровне. Такой тип агротехнологии называется нормальной технологией возделывания сельскохозяйственных культур.

В качестве нового типа агротехнологии предлагается высокая технология возделывания. Высокая технология предполагает выращивание сортов с заданными параметрами. Минеральные и органические удобрения применяются в точных дозах. Защита растений от вредных организмов является экологически сбалансированной. Экологический риск при подобной системе земледелия минимален.

## 3.6.2 Расчет потенциальной, климатически обусловленной и действительно возможной урожайности озимой пшеницы сорта "Московская-39"

В соответствии с существующими представлениями рассматриваются различные категории урожайности, изменяющиеся от потенциального уровня до производственного.

Наивысший уровень биологической продуктивности озимой пшеницы сорта Московская-39, вычисляемый по коэффициенту использования растениями приходящей солнечной энергии (ФАР), определяется как потенциальная урожайность (ПУ).

ПУ=Q/100\*q, где

ПУ – расчетный вес сухой биомассы, т/га;

Q – сумма ФАР за период вегетации, Мдж/га;

q – количество солнечной энергии, аккумулируемой в единице сухого органического вещества (энергетическое содержание) Мдж/т;

µ - интегральный коэффициент использования ФАР посевом при идеальных в течение вегетации почвенных и метеорологических условиях %.

ПУ=104,2/100\*18,83 =0,17 т/га

При расчете сухой полезной биомассы из потенциальной урожайности всей биомассы вычитают массу корней, которая у хлебов составляет 25%.

ПУкорней = 0,17 0,25 =0,04 т

ПУназ.части = 0,17-0,04 = 0,13 т

Урожайность основной продукции при стандартной влажности рассчитывают по формуле:

ПУо= ПУ\*Кm,, где

Кm — коэффициент хозяйственной эффективности урожая (доля основной продукции в биомассе при стандартной влажности).

 где

Чт — доля основной продукции в общей биомассе;

∑а — сумма частей основной и побочной продукции;

В — влажность продукции, %.[5]

Кm=

ПУо = 0,17×0,47=0,08 т/га

Расчет климатически обеспеченной урожайности (КОУ). К основным показателям климата, влияющим на рост и развитие сельскохозяйственных культур, относятся обеспеченность влагой и теплом; они определяются радиационным режимом территорий.

При дефиците влаги КОУ определяют по формуле:

КОУ = 100 \* W \*Km / Kw , где

W – количество продуктивной влаги, мм;

Кw – коэффициент водопотребления;

Кm – коэффициент хозяйственной эффективности урожая при стандартной влажности.

Количество продуктивной влаги, используемой растениями на формирование урожая (W), определяют по формуле:

W = W0 + Р \* α + Wг – Wу , где

W0 – запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на момент посева однолетних и возобновления вегетации многолетних культур, мм;

Р – количество осадков, выпадающих за период вегетации культуры, мм;

α – коэффициент полезного использования осадков;

Wг – количество влаги, поступающей из грунтовых вод;

Wу – запасы влаги на момент уборки урожая, мм.

W = 240 +189 мм

КОУ = 10т/га

Категория ДВУ вводится именно с целью учета фактора реального плодородия поля и его варьирования от одного поля к другому. [5]

Для определения действительно возможной урожайности (ДВУ) можно использовать соотношение: [5]

ДВУ=КП \*КОУ,

КП – коэффициент благоприятствования условий возделывания данной культуры на конкретном поле (КП≤1) [5]

ДВУ= 0,9\*3,1=2,79 т/га

Таблица 20 – Потенциальная, климатически обусловленная и действительно возможная урожайности, т/га

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | ПУ | КОУ | ДВУ | ПрУ |
| Озимая пшеница сорт «Московская-39» | 0,17 | 3,1 | 2,79 | 3,06 |

По итогам расчёта потенциальной, климатически обусловленной и действительно возможной урожайности товарной продукции можно сделать вывод о том, что при возделывании культуры, используя только ФАР можно добиться урожайности 0,17 т/га. Если учитывать условия влаго - и теплообеспеченности, то можно получить урожайность 3,1 т/га. При коэффициенте окультуренности 0,9 получается урожайность в 2,79 т/га. То есть для получения более высоких урожаев озимой ржи необходимо подбирать более окультуренные участки севооборота. Потенциальная урожайность составляет 3,06 т /га.

## 3.6.3 Обоснование выбора сорта

#### Характеристики сорта:

Сорт Московская-39.

Сорт мягкой озимой пшеницы Московская 39 создан НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны (НИИСХ ЦРНЗ).  
Авторы: Б.И. Сандухадзе, Е.Т. Вареница, Г.В. Кочетыгов и другие.  
Родословная сорта. Индивидуальный отбор из гибридной популяции (Обрий × Янтарная 50).

Разновидность эритроспермум. Куст промежуточный, соломина полая, средней толщины, флаговый лист имеет восковой налёт. Колос веретеновидный, средней плотности, белый, ости прямые, длиной 6–7 см. Масса 1000 зёрен 34–42 г. Зерно красное, удлинённо-яйцевидной формы.  
Биологические особенности. Сорт среднеспелый, вегетационный период 305–308 дней. Зимостойкость и морозоустойчивость на уровне стандарта, устойчив к ранневесенней засухе. Устойчив к полеганию, высота растений 91–100 см. Устойчив к твёрдой головне, снежной плесени и септориозу, в средней степени поражается бурой ржавчиной и мучнистой росой. Обладает высокими хлебопекарными качествами, содержание белка выше стандарта на 1,5–2,0% и клейковины — на 6–8%.

## 3.6.4 Разработка модели посева культуры с учетом предшественников и планируемой урожайности для определенного уровня интенсификации агротехнологии

Для поэтапного формирования заданного уровня урожайности озимой пшеницы сорта "Московская-39" сначала нужно составить модель ее посева, реализация которой обеспечит достижение плановой урожайности .

У = Р × З × А : 10000 , где

У – урожайность зерновой культуры, ц/га;

Р – число продуктивных колосьев (метелок) к уборке, шт./м2;

З – число зерен в колосе (метелке);

А – масса 1000 зерен при стандартной влажности, г.

У = (359,1\*23\*37)/10000 = 30,6 ц/га

Число продуктивных колосьев к уборке Р пропорционально числу высеянных на той же площади зерен М, млн. шт./га, хозяйственной годности семян Х, %, полевой всхожести семян П,%, выживаемости растений к уборке В, % и продуктивной кустистости К:

Р=М\*Х\*П\*В\*К/10000

Р=3,0\*90\*70\*95\*2,0/10000=359,1

Таблица 20 - Модель структуры посева озимой пшеницы

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Значение |
| Программируемая урожайность, ц/га | 30,6 |
| Число продуктивных стеблей к уборке, шт./м2 | 359,1 |
| Число растений, сохранившихся к уборке, шт./м2 | 628,4 |
| Продуктивная кустистость | 2,0 |
| Масса зерен в колосе, г | 0,85 |
| Число зерен в колосе, шт. | 23,0 |
| Масса 1000 зерен, г | 37,0 |
| Общая выживаемость | 199,5 |
| Отмирание растений в летний период, % | 10,0 |
| Число перезимовавших растений, шт./м2 | 221,7 |
| Зимняя гибель растений, % | 80,0 |
| Число растений в предзимний период, шт./м2 | 277,13 |
| Полевая всхожесть семян, % | 60,0 |
| Норма высева семян, млн. шт./га | 3,0 |

1. Полевая всхожесть - отношение числа появившихся всходов к числу высеянных в поле всхожих семян, выраженное в процентах. Зависит от качества и биологических особенностей семян, условий их хранения, почвенных и метеорологических условий периода "посев — всходы", сроков посева, глубины заделки семян и др. В среднем у ячменя она равна 60-70%.

Число всходов, шт/м2.

461,88 шт/м2– 100%

Х шт/м2– 60%, отсюда Х=461,88\*60/100=277,13 шт/м2.

2. Число сохранившихся растений после зимовки (в среднем 80-87%).

Число растений после перезимовки, шт/м2.

277,13 шт/м2 – 100%

Х шт/м2 – 80%, отсюда Х=277,13\*80/100=221,7 шт/м2.

3. Выживаемость растений – процент жизнеспособных растений к уборке (в среднем 80-90%).

Число растений к уборке, шт/м2.

221,7 шт/м2 – 100%

Х шт/м2 – 90%, отсюда Х=221,7\*90/100=199,5 шт/м2.

4. Продуктивность растений у зерновых колосовых культур представляет произведение числа продуктивных стеблей, среднего числа зерен в одном колосе и массы одного зерна. Процент продуктивных растений к уборке (в среднем 90 - 95%).

Число продуктивных растений, шт/м2.

199,5 шт/м2 – 100%

Х шт/м2 – 90%, отсюда Х=199,5\*90/100=179,55 шт/м2.

5. Общая кустистость выражается количеством всех стеблей, приходящихся на одно растение (3,5).

6. Общее число стеблей – число продуктивных растений умноженное на общую кустистость, шт/м2.

179,55\*3,5=628,4 шт/м2.

7. Продуктивная кустистость выражается числом только колосоносных стеблей (2,0).

Число продуктивных стеблей – число продуктивных растений умноженное на продуктивную кустистость, шт/м2.

179,55\*2,0=359,1 шт/м2.

8. Продуктивность соцветия 0,85 г.

9. Масса 1000 зерен (г) показывает количество вещества, содержащегося в зерне, его крупность. У озимой пшеницы она равна 37 г.

10. Число зерен колоса – 23 шт.

## 3.6.5 Технологическая схема возделывания культуры

Культура – Озимая пшеница

Сорт – Московская-39

Предшественник – Вико-овсяная смесь

Площадь – 46,3 га

Таблица 22 – Технологическая схема возделывания озимой пшеницы сорта Московская-39

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Технологическая операция | Срок проведения | Технологические требования к проведению | Машины и орудия |
| Дискование | После уборки предшественника | 12-14 см | МТЗ-82 + БДТ-7 |
| Вспашка с предплужником с внесением органических удобрений | 2 декада августа | 20-22 см | МТЗ-82 + ПЛН-5-35 |
| Предпосевная обработка совмещенная с посевом и внесением удобрений | 1 декада сентября | 3-4 см | Т-150К +  КА-3,6 |
| Прикатывание | После посева | 2-3 см | МТЗ-82 + КЗГ-7 |
| Слепое боронование | На 3-4 день после посева | 4-5 см | МТЗ - 82 + БЗСС - 1,0 |
| После перезимовки | | | |
| Опрыскивание посевов гербицидами  40% фосфамид (БИ-58) | В фазу кущения до выхода в трубку | Расход 0,8 кг/га | Т-150К +  ОНБ-600 |
| Однофазная уборка урожая | В фазе полной спелости зерна | 7 июля | DEUTZ-FAHR-6040 |
| Отвоз зерна от комбайна | 33,6 ц/га | июля | ГАЗ-537 |
| Сволакивание соломы | 46,3 га | 10 июля | МТЗ-80+  ПКУ-0,8 |
| Скирдование соломы | 50,4 ц/га | 10 июля | МТЗ-80+  УСА-10 |
| Послеуборочная обработка зерна | 33,6 ц/га | 10 июля | КЗС-20ША |
| Отвоз зерна на склад | 30,6 ц/га | 10 июля | ГАЗ-537 |

# Заключение

Общая площадь землепользования в СПК "Родник" составляет 1200 га. Наибольшую территорию занимают пашни 1003,0 га (83,6 %) .

На основе гидрометеорологического коэффициента климатические условия в Костромском районе оптимальны для возделывания большинства сельскохозяйственных культу.

Почвы в СПК "Родник" имеют высокое содержание гумуса. Пашни имеют высокие показателям по всем критериям плодородия почвы. Сенокосы и пастбища значительно ниже оснащены питательными элементами.

В колхозе представлены 3 агроэкологические группы земель: плакорные, эрозионные и переувлажненные.

В результате проектной деятельности было сформировано 4 севооборота. Каждая культура расположена после оптимального для нее предшественника.

Далее была разработана адаптивно-ландшафтная система земледелия для севооборота №1. Она включает в себя: систему удобрений (органических и химических), известкование, интегрированную систему защиты от вредных организмов, систему обработки почвы.

В конечном итоге для озимой пшеницы сорта "Московский-39" разработали модель посева с учетом предшественников и самой культуры.

В целом, разработанная адаптивно-ландшафтная система является эффективней, применяемой в хозяйстве. Так как она учитывает всё, что окружает растение во время роста и развития.

# Список использованных источников

1. Агроклиматические ресурсы Костромской области. - Л.: Гидрометеоиздат, 1976 г.
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов 2020 года
3. Гуляев Г.В. Справочник агронома Нечерноземной зоны/ Под ред. Г.В. Гуляева. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1990
4. Земледелие. Баздырев Г.И., Лошаков В.Г., Пупонин А.И., – М.: КолосС, 2000
5. Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов и др.; Под ред. А.Ф. Сафонова. – М.: КолосС, 2006
6. Ябанжи О.В. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта «Проектирование адаптивно-ландшафтной системы земледелия сельскохозяйственного предприятия» - Кострома, КГСХА, 2015
7. Агрономический портал «Основы сельского хозяйства» (<http://agronomiy.ru/sistema_udobreniya.html>)
8. Государственный реестр селекционных достижений (<http://reestr.gossort.com/reg/main/243>)
9. Дача - дача.ру (https://dacha-dacha.ru/sorta/oves-yarovoj/yakov)
10. КакПросто! Проект принадлежит компании ООО "РелевантМедиа". (https://www.kakprosto.ru/kak-854410-osnovnye-problemy-selskogo-hozyaystva-v-rossii)
11. Научная электронная библиотека (https://monographies.ru/en/book/section?id=410)
12. ООО "БеСТ" - белорусская сельскохозяйственная техника (http://www.lidann.com/)
13. Электронный толковый словарь «Академик» (<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1719274>)
14. Недбайло, П. Н. Адаптивно-ландшафтная система как основа роста производства и экологизации землепользования / П. Н. Недбайло. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 23 (261). — С. 73-75. — URL: https://moluch.ru/archive/261/60121/ (дата обращения: 10.01.2021)