

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

В.А. Полосина

## **ЗЕМЛЕДЕЛИЕ**

Методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной  
работы

Красноярск 2024

## Рецензент

Аветисян А.Т., канд. с.-х. наук, доцент каф. растениеводства, селекции и семеноводства

**Полосина, В.А.**

**Земледелие:** метод. указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы. В.А. Полосина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2024. – 65 с.

Представлены задания для лабораторных занятий и самостоятельной работы, контрольные вопросы, справочные материалы.

Предназначены для студентов направления подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленность (профиль) – Цифровые агротехнологии

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета

Полосина В.А., 2024  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
аграрный университет», 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. Раздел 1. Сорные растения и меры борьбы</b>	4
2. Задание 1. Классификация сорных растений	4
3. Задание 2. Знакомство с сорной растительностью Красноярского края	8
4. Задание 3. Вредные и ядовитые растения сенокосов и пастбищ	11
5. Задание 4. Методы учета засоренности посевов	15
6. Задание 5. Меры борьбы с сорняками	16
7. Задание 6. Разработать мероприятия по борьбе с сорняками (для самостоятельной работы)	19
<b>8. Раздел 2. Научные основы севооборотов</b>	21
9. Задание 7. Агроэкологическая характеристика с.-х. культур, чистых и занятых паров (для самостоятельной работы)	26
10. Задание 8. Составить севообороты для хозяйств с различной структурой использования пашни, %	28
11. Задание 9. Составить севообороты при известных площадях посева сельскохозяйственных культур и чистого пара, га	32
12. Задание 10. Разработать систему севооборотов для хозяйств Красноярского края (для самостоятельной работы)	34
<b>13. Раздел 3. Научные основы обработки почвы</b>	36
14. Задание 11. Разработать технологию обработки почвы чистых и занятых паров	39
15. Задание 12. Разработать систему обработки почвы под яровые и озимые культуры на землях, не подверженных эрозии	41
16. Задание 13. Разработать систему обработки почвы в севооборотах на землях, не подверженных эрозии	42
17. Задание 14. Составить почвозащитную систему обработки почвы	44
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b>	48
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	50

## **РАЗДЕЛ 1. СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ**

Сорные растения наносят сельскому хозяйству огромный ущерб. Для того, чтобы успешно бороться с ними, нужно уметь различать сорняки и знать их главные биологические особенности.

Задания, входящие в данную тему, дают представление о сорных растениях полевых культур, луговых, пастбищных сорняках и сорняках,

вызывающих заболевания и падеж животных (вредных и ядовитых). Знакомят с биологической классификацией сорных растений, основными особенностями развития этих растений, что является основой для борьбы с ними в посевах.

- Задания:
1. Ознакомиться с классификацией сорных растений.
  2. Знакомство с сорной растительностью Красноярского края.
  3. Вредные и ядовитые растения сенокосов и пастбищ.
  4. Методы учета засоренности, карта засоренности.
  5. Меры борьбы с сорняками.
  6. Разработать мероприятия по борьбе с сорняками (для самостоятельной работы).

### **ЗАДАНИЕ 1. Классификация сорных растений**

На территории России встречается около 1500 видов сорных растений. Сорняками называют такие растения, которые не возделываются человеком, но засоряют сельскохозяйственные угодья. По состоянию засоренности посевов судят о культуре земледелия, эффективности средств интенсификации и квалификации специалистов.

В основу классификации сорных растений положены их важнейшие биологические особенности:

1. Способ питания
2. Продолжительность жизни
3. Способ размножения

По способу питания сорные растения подразделяются на:

1. Непаразитные (зеленые)

2. Паразитные (незеленые)

По продолжительности жизни непаразитные растения подразделяются на:

1. Малолетние

2. Многолетние

Таблица 1 - Классификация сорных растений.

Непаразитные		Паразитные	
малолетние	многолетние	полные паразиты	полупаразиты
1. Эфемеры	<b>А.</b> Размножаются преимущественно семенами и слабо вегетативно Мочковатокорневые Стержнекорневые	1. Стеблевые 2. Корневые	Корневые
2. Яровые ранние			
3. Яровые поздние			
4. Зимующие			
5. Озимые	<b>Б.</b> Размножаются преимущественно вегетативно, семенами ограничено Луковичные Клубневые Ползучие Корневищные Корнеотпрысковые		
6. Двулетние			

Сорняки по своим свойствам объединяют в отдельные биологические группы, знание особенностей каждой биологической группы позволит использовать определенные способы борьбы с ними.

У малолетних сорняков продолжительность жизни 1-2 года, размножаются только семенами, плодоносят за один сезон один раз.

Многолетние - живут в течение нескольких лет, многократно плодоносят. Размножаются в основном вегетативно корнеотпрысковые и корневищные сорняки, остальные - семенами и слабо вегетативно.

К паразитным относятся сорняки, не имеющие зеленых листьев. Они не могут жить самостоятельно и питаются полностью за счет других растений. Прикрепляются к растению «хозяину» с помощью специальных присосок – к корням (корневые паразиты) и к стеблям (стеблевые паразиты).

Кроме того, встречаются и промежуточные формы – полупаразиты. Они могут жить самостоятельно, а в присутствии растения «хозяина» – совместно.

Для непаразитных сорных растений характерна хорошо развитая корневая система и зеленые листья. С помощью корневой системы они усваивают из почвы влагу и элементы питания, а зеленые листья дают возможность создавать в процессе фотосинтеза органическое вещество.

### **Краткая характеристика биологических групп**

Малолетние:

1. Эфемеры или кратковременники.

Растения с очень коротким периодом вегетации (3-4 недели). За один сезон могут дать 2-3-4 поколения.

Сорняки, которые в течение вегетационного периода дают одно поколение, в свою очередь они делятся на:

2. Яровые ранние - всходы появляются рано весной при незначительном прогревании почвы (4-8°C). Засоряют посеvy ранних яровых культур (горох, пшеница, овес).

3. Яровые поздние - всходы появляются при устойчивом прогревании почвы до 18-22°C. Засоряют, в основном, культуры позднего срока сева (кукуруза, просо, гречиха).

4. Зимующие сорняки. Они могут развиваться как по типу яровых, так и по типу озимых. При ранних весенних всходах они заканчивают свою вегетацию в том же году, а при поздних (летних или осенних) всходах перезимовывают и обсеменяются в следующем году.

5. Озимые сорняки. Обязательным условием для развития озимых сорняков необходимо прохождение растениями стадии пониженных температур или стадии яровизации. Для зимующих - это условие не обязательно. Поэтому независимо от срока прорастания семян (весна, лето или осень) растения перезимовывают, т.е. проходят закалку и на следующий год плодоносят.

6. Двулетние сорняки. Развиваются в течение двух полных вегетационных периодов: а) в первый год они формируют корневую систему и

надземную массу, накапливают пластические вещества; б) на второй год – после перезимовки образуют цветоносные побеги и к осени обсеменяются.

Многолетние:

1. Корнеотпрысковые сорняки

На корневой системе имеется множество почек, из которых образуется новая поросль или отпрыски (розетки).

2. Корневищные сорняки

Как и корнеотпрысковые сорняки размножаются преимущественно вегетативно. У корневищных сорняков нет корня, а есть подземный видоизмененный стебель. Корневища имеют значительный запас питательных веществ и несут на себе так же большое количество пазушных почек, из которых образуются новые растения (шильца).

Наиболее распространенными в Красноярском крае являются следующие сорняки:

Малолетние: мокрица (звездчатка средняя), гречишка вьюнковая, гречишка развесистая, овсюг обыкновенный, марь белая, пикульник двураздельный (жаблей), конопля сорная, дымянка лекарственная, редька дикая, горчица полевая, щетинник зеленый (сизый), просо куриное, щирица обыкновенная, пастушья сумка, ярутка полевая, костер ржаной, скерда кровельная, икотник серый, донник белый, донник желтый, липучка обыкновенная, дрема белая.

Многолетние: осот полевой, осот розовый (бодяк), льнянка обыкновенная, щавель малый (щавелек), вьюнок полевой, молочай прутьевидный, пырей ползучий, хвощ полевой, одуванчик лекарственный (обыкновенный), лютик ползучий, лютик едкий, подорожник большой, нивяник обыкновенный, щавель кислый, полынь горькая.

## **ЗАДАНИЕ 2. Знакомство с сорной растительностью Красноярского края**

Пользуясь пособиями по сорным растениям, гербариями, наборами семян сорняков, каждый студент записывает характеристику сорняков по указанной форме (табл. 2), изучает виды сорняков по гербариям, запоминает их биологические особенности.

Таблица 2 - Описание основных видов сорных растений

Биологическая группа	Название	Биологические особенности (при какой температуре)	Какие культуры засоряют

			прорастают, цикл развития, с какой глубины прорастают, плодовитость)	
	Русское	Латинское		
Малолетние: 1. Эфемеры 2. Яровые ранние и т.д.				
Многолетние: 1. Корневищные 2. Корнеотпрысковые и т.д.				

### Вредные и ядовитые растения

Среди дикорастущих растений, как уже отмечалось, немало вредных и ядовитых. Большая часть вредных и ядовитых растений или совершенно не поедается скотом, или поедается плохо из-за неприятного вкуса, резкого запаха и т. д. Причиной кормовых отравлений являются яды, содержащиеся в ядовитых растениях. Однако многие очень сильнодействующие яды в определенных количествах обладают лекарственными свойствами. Некоторые ядовитые растения применяются в медицине и ветеринарии как лекарственные растения.

**Вредные растения.** К вредным относятся такие растения, которые не содержат в себе ядовитых веществ и считаются даже питательными, но поедание их может повлечь порчу животноводческой продукции (мяса, шерсти, молока), повредить здоровью животных, а иногда привести даже к гибели.

Такие растения, как бодяк щетинистый (*Cirsium setorum*), щетинник сизый (*Setaria glauca*) и некоторые другие, при поедании животными вызывают сильное расстройство пищеварения, приводящее иногда к смерти в результате образования в желудке шарообразных комков из волосков (так называемых фитобезоаров), препятствующих прохождению пищи.

Встречаются вредные растения, покрытые колючками или имеющие твердые иглистые семена, которые механически повреждают кожу, желудок и кишки, вызывая воспаления. К таким растениям относятся ковыль-волосатик или тырса (*Stipa capillata L.*), дикая пшеница (*Aegilops triuncialis L.*), прицепник

липучковый (*Caucalis Lappula Web. Grande*) и др. Особенно большой вред овцам причиняют ковыль – волосатик и некоторые другие ковыли, острые зерновки которых попадают на шерсть овец и далее через кожу могут проникнуть глубоко в мышечные ткани, вызывая гнойные воспаления, иногда приводящие к смерти.

К растениям, портящим шерсть, относятся люцерна малая, или крымский репешок (*Medicago minima*), липучка ежевидная (*Lappula echinata*), острица лежащая (*Asperugo procumbens*) и др. Эти растения, засоряя шерсть овец, снижают ее качество.

Имеется довольно много растений, которые при поедании их коровами придают неприятный запах молоку, портят его вкус: сурепки (*Barbarea*), горчицы (*Sinapis*), ярутка (*Thlaspi*), полынь (*Artemisia*), дикие луки и др. Имеются также растения, окрашивающие молоко в разные цвета –голубой, красный, желтый. К таким растениям относятся: незабудки (*Myosotis*), пролески (*Mercurialis*), подмаренники (*Galium*), молочай (*Euphorbia*), лук дикий (*Allium*) и др. Некоторые растения, например, клоповник мусорный (*Lepidium ruderall*), пикульник (*Galeopsis*), рыжик яровой (*Camelina glabrata*), портят вкус мяса, придают ему неприятный запах.

**Ядовитые растения.** Ядовитыми называются такие растения, поедание которых животными вызывает серьезные расстройства организма, а в некоторых случаях при сильных отравлениях приводит к гибели. Хотя многие ядовитые растения не поедаются или же плохо поедаются скотом в следствии неприятного запаха и вкуса, однако ввиду большой распространенности их, нередко происходят отравления, иногда оканчивающиеся даже гибелью животных. Особенную опасность ядовитые растения представляют для молодых животных, которые хуже различают вредные и ядовитые травы и поэтому чаще отравляются.

Ядовитость (токсичность) растений объясняется содержанием в них особых химических соединений. Основными действующими ядовитыми веществами в этих растениях являются алкалоиды, глюкозиды, эфирные масла, органические кислоты.

Алкалоиды - сложные органические соединения, наиболее часто встречающиеся в ядовитых растениях. Большинство алкалоидов представляет собой сильные яды. В настоящее время насчитывается свыше 500 алкалоидов.

Многие из алкалоидов обладают сильным физиологическим или даже смертельным действием на организм человека и животных. В небольших дозах

алкалоиды оказывают успокаивающее, болеутоляющее или возбуждающее действие и применяются как лечебные средства. Алкалоиды сосредотачиваются в листьях, корнях и стеблях, а также в семенах, цветках и плодах.

В растениях алкалоиды находятся в виде солей различных растительных кислот (щавелевой, яблочной и др.) и в растворенном виде легко всасываются, попадая с пищей в желудочно-кишечный тракт животных.

Особенно много видов растений, содержащих алкалоиды, выявлено в семействах пасленовых, лютиковых, лилейных, маковых (алкалоиды: атропин - в дурмане и белладонне, лютенидин - в люпинах, морфин - в млечном соке мака и т.д.). Растения, содержащие алкалоиды, чаще всего вызывают заболевания центральной нервной системы (дурман обыкновенный, белена черная, красавка, чистотел большой, болиголов пятнистый и др.). Некоторые из этих растений (безвременник осенний, ежовник безлистный, термопсис ланцетовидный и др.) поражают наряду с центральной нервной системой пищеварительный тракт.

Глюкозиды очень часто встречаются в различных частях растений, большинство - сильнодействующие яды. Глюкозидов больше всего содержится в растениях из семейств крестоцветных, норичниковых, розоцветных. Ядовитые растения, содержащие глюкозиды, вызывают поражение сердца (горицветы, наперстянки, ландыш майский и др.), а также органов дыхания и пищеварительного тракта (редька дикая, ярутка полевая и др.).

Эфирные масла встречаются во многих видах семейств сложноцветных, вересковых, зонтичных. Эфирные масла, содержащиеся в ядовитых растениях, поражают одновременно центральную нервную систему, сердце и пищеварительный тракт (багульник болотный, полынь таврическая, девясил и др.).

Многие ядовитые растения, содержащие эфирные масла, будучи высушены, в значительной мере теряют свою токсичность, так как эфирные масла являются летучими веществами.

Из органических кислот, входящих в состав ядовитых растений, имеют токсичность следующие: щавелевая кислота, содержащаяся в большом количестве в щавеле, листьях свеклы; синильная кислота, обладающая сильно ядовитыми свойствами. Однако растений, которые могут образовать синильную кислоту в количествах, достаточных для отравления, имеется относительно немного. К ним относятся косточковые: вишня, слива, персик, абрикос, а из дикорастущих кормовых растений — манник (*Glyceria*), бухарник (*Holkus Lanatus*), из возделываемых в культуре — сорго (*Sorghum andropogon*), суданка (*Sorghum sudanense*).

Органические кислоты содержатся в молочаях, папоротниках, щавелях, лишайниках. В некоторых видах полыни, лютиковых содержатся органические соединения – лактоны.

### ЗАДАНИЕ 3. Вредные и ядовитые растения сенокосов и пастбищ

Используя гербарный материал, справочную литературу, дать краткую характеристику вредных и ядовитых растений, произрастающих на естественных сенокосах и пастбищах по нижеприведенной форме (табл.3).

Таблица 3 - Вредные и ядовитые растения сенокосов и пастбищ

Растение	Ботаническое семейство	Морфологические особенности растений	Место обитания	Вредность		Ядовитость	
				для какого вида животных	характер вреда	для какого вида животных	Степень ядовитости
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Растения, поражающие центральную нервную систему (цнс)</b>							
1.Беленчатая черная ( <i>Hyoscyamus niger L.</i> )	пасленовых	Типичный двулетник. Семена по форме и весу похожи на семена мака. Высота до 1 м.	Встречается повсеместно			Для всех видов животных	Ядовито все растение, особенно семена . Расслабляет гладкую мускулатуру, поражает цнс.

2. Вех ядовитый ( <i>Cicuta virosa</i> L).	астровых	Многолетнее растение, высотой до 1-1,5 м. Корневище толстое, мясистое	Повсеместно, главным образом в лесной и лесостепной зонах. Влажные сырые луга.			КРС; ядовитость не исчезает при сушке и силосовании растений.	Ядовито все растение, семена и особенно корни. Одно из самых ядовитых
и т.д.							
<b>Растения, вызывающие поражение органов дыхания и пищеварения</b>							
1. Вьюнок полевой ( <i>Convolvulus arvensis</i> L).	вьюнковых	Многолетнее растение до 1,5 м.	Лесостепь, лесная зона.			Для лошадей, при поедании в больших количествах.	Ядовито все растение, содержит глюкозид конвольвулин
2. Редька дикая ( <i>Raphanus raphanistrum</i> L).	капустных	Однолетнее растение высота до 0,5 м.	На пашне, парах, лесная зона, лесостепь.			Особенно опасна для ягнят	Все растение ядовито во время цветения. Семена содержат алкалоиды и глюкозиды.
и т.д.							

### Растения, ухудшающие работу сердца

Ландыш майский ( <i>Convallaria majalis</i> L.)	лилейных	Травянистый многолетник, корневищный, высотой до 0,3 м.	В лесах			Для всех животных	Ядовитое растение
и т.д.							

### Растения, ухудшающие качество молока и мяса

1. Клоповник обыкновенный ( <i>Lepidium ruderale</i> L.)	капустных	Однолетнее высотой до 0,1-0,3 м.	Все зоны, кроме тундры		Молоко и мясо животных приобретает неприятный запах		
2. Ярутка полевая ( <i>Thlaspi arvense</i> L.)	капустных	Однолетнее растение, зимующее, высотой 0,3-0,6 м.	На полях, повсеместно.		Придает молоку чесночный запах		
и т.д.							

### Растения, наносящие физический урон скоту и засоряющие шерсть животных

1. Липучка щетинистая ( <i>Lappula</i>	Бурачниковых	Двулетнее растение высотой до 0,2-0,8 м	Лесостепная и степная зона		Плоды с крючковатыми шипиками		
---	--------------	---	----------------------------	--	-------------------------------	--	--

<i>a echinata jilib)</i>					ми засоряю т шерсть овец		
2.Щети нник зелены й (сизый) ( <i>Setaria viridis L . P.B.</i> )	мятли ковых	Однолетнее позднее растение высотой до 0,2-0,5 м.			При поедани и ости зерново к раздраж ают у живот ных слизис тые оболочк и полости рта		
и т.д.							

#### ЗАДАНИЕ 4. Методы учета засоренности посевов

Оценку засоренности посевов проводят тремя группами методов: глазомерным, количественным, количественно-весовым.

Глазомерные методы. Сущность этих методов заключается в визуальной (глазомерной) оценке засоренности по одному или нескольким показателям обилия (численности, массе, объему, проективному покрытию).

В основу метода А. И. Мальцева положена оценка обилия сорняков по их относительной численности в сравнении с густотой стеблестоя зерновой культуры, засоренность выражается в баллах.

Учет засоренности состоит в следующем. Поле проходят по двум диагоналям и внимательно осматривают, отмечая численность и виды сорных растений. В конце поля дают общую оценку обилия сорняков в баллах и тип засорения.

**Количественные методы.** Наиболее часто применяемые в производстве методы основаны на учете численности сорных растений с помощью

различных рамок. На культурах сплошного сева используют квадратные рамки площадью 0,25 м<sup>2</sup> (50 x 50см), в пропашных культурах- прямоугольные, площадью 1 м<sup>2</sup>, ширина которых должна быть кратна величине междурядий.

Техника определения засоренности заключается в следующем. Каждое поле или участок проходят по наибольшей диагонали и примерно через равные расстояния накладывают рамку в 10 точках при площади до 50га, в 15 - 100га, в 20 точках - более 100 га. Затем подсчитывают количество сорных растений по видам на площади, ограниченной рамкой, и заносят в учетный лист.

При обследовании посевов учитывают все виды сорняков. Сорняки, не попавшие в учетные рамки, но имеющиеся на поле, особенно вредоносные и карантинные, также фиксируют. Каждый вид записывают отдельной строкой.

**Глазомерно-численный метод А.И. Мальцева.** Засоренность выражается в баллах по следующей шкале: **1 балл** - в посевах встречаются единичные экземпляры сорняков, менее 5%- слабая засоренность; **2 балла** - сорняки встречаются в посевах в незначительном количестве, от 6 до 25%, засоренность средняя; **3 балла** - сорняки встречаются в посевах обильно, но культурные растения преобладают, от 26 до 50%, засоренность сильная; **4 балла** - сорные растения преобладают над культурными, более 50%, засоренность очень сильная.

**Составление карты засоренности полей.** Карту засоренности сельскохозяйственных угодий составляют по результатам обследования. На карте отражают основные биологические группы и видовой состав сорняков. Это позволяет не только рационально планировать систему мероприятий по борьбе с сорняками, но прогнозировать появление их в следующие годы. Все виды сорняков распределяют по биологическим группам.

Сочетание сорных растений называют типами засоренности. Типы и степень засоренности устанавливают по преобладающим биологическим группам. Рекомендуется выделять следующие типы засоренности: малолетний, малолетне-овсюжный, корнеотпрысковый, корневищный, корнеотпрысково-малолетний и др. Каждый тип засорения обозначают определенной штриховкой или цветом, затем обозначают засорение на карте. Для большей наглядности строят диаграмму засоренности на каждом поле. Общее число сорняков изображают в виде круга, видовой состав указывают секторами, которые закрашивают.

### Задачи

Определить тип засорения, балл засоренности, построить диаграмму.

1. Поле яровой пшеницы, на 1 м<sup>2</sup> – 500 растений пшеницы, овсюга – 20 шт., жабрея – 15 шт., осота розового – 50 шт.

2. Поле ячменя, на  $1\text{ м}^2$  – 400 растений ячменя, мари белой – 10 шт., гречишки вьюнковой – 25 шт., пырея ползучего – 15 шт.

3. Поле гороха, на  $1\text{ м}^2$  – 120 растений гороха, овсюга- 25 шт., щетинников – 20 шт., осота розового – 18шт.

4. Поле яровой пшеницы, на  $1\text{ м}^2$  – 500 растений пшеницы, щетинников – 22 шт., щирицы – 12 шт., пырея ползучего – 15 шт., хвоща полевого – 17 шт.

### **ЗАДАНИЕ 5. Меры борьбы с сорняками**

Борьба с сорняками должна основываться на принципе регулирования численности сорняков, т.е. поддержания популяции на таком уровне, при котором они не наносят экономического ущерба. Когда сорные растения отличаются очень высоким потенциалом размножения или относятся к карантинным или потенциально опасным видам, меры борьбы разрабатывают с учетом порога вредоносности. Конкретно величина порогов вредоносности должна определяться для каждого агроландшафта на основе данных о потере урожая, численности сорняков и факторах, влияющих на их динамику.

В зависимости от реакции культур на сорные растения, различают **уровни засоренности**, или **пороги вредоносности** сорняков в посевах.

**Экономический порог вредоносности (ЭПВ)** – минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупающей затраты на истребительные мероприятия и уборку дополнительной продукции. При этом прибавка урожая обычно превышает 5-7% фактического урожая. При низкой урожайности или низкой стоимости основной продукции – прибавка 8-12%. Таким образом, наиболее реальное значение в практике земледелия имеет экономический порог вредоносности (Приложение 1).

**Предупредительные мероприятия** направлены на ликвидацию источников, очагов сорняков и устранение путей их распространения.

**Специальные мероприятия** заключаются в локализации, снижении вредоносности, а затем и в уничтожении наиболее злостных, потенциально опасных, или карантинных сорняков (овсюг, пырей ползучий, осот розовый, осот желтый и др.).

**Истребительные мероприятия** способствуют уничтожению как сорняков, произрастающих на сельскохозяйственных угодьях, так и органов их генеративного и вегетативного размножения, находящихся в почве, а также снижению жизнеспособности сорных растений. Среди них различают: агротехнические, биологические, фитоценоотические, экологические и химические.

**Агротехнические меры** основаны на использовании преимущественно орудий обработки почвы, которые одновременно оказывают и механическое воздействие на сорняки.

**Биологические меры** основаны на использовании различных организмов или продуктов их жизнедеятельности для снижения обилия популяции отдельных и, прежде всего, наиболее вредоносных видов сорняков. Обычно используют насекомых, клещей, нематод, грибы и другие организмы.

**Фитоценотические меры** строятся на использовании более высокой в сравнении с сорными растениями конкурентной способности возделываемых культур, что позволяет подавлять рост и развитие сорняков. Метод заглушения или конкуренции.

По способности подавлять сорняки в посевах сельскохозяйственные культуры условно можно разделить на 3 группы:

1-ая группа с высокой конкурентной способностью: озимые зерновые, озимый рапс, конопля, многолетние травы;

2-ая группа со средней конкурентной способностью: ячмень, овес, викоовсяная смесь, горчица, подсолнечник, кукуруза, табак, люпин;

3-ья группа со слабой конкурентоспособностью: яровая пшеница, просо, сорго, зернобобовые, картофель, сахарная свекла, лен.

**Экологические меры** заключаются в изменении преимущественно почвенных (эдафических) условий в направлении соответствия требованиям культурных растений и отрицательного влияния на сорняки. Это достигается изменением аэрации, влажности, температуры, реакции почвенного раствора, биологической активности почвы, содержания в ней элементов минерального питания и т.д.

**Химические меры** основаны на способности некоторых веществ уничтожать сорные растения. Эти химические вещества называют **гербицидами** (от лат. *herba*-трава и *ceado* – убиваю).

Практика земледелия показывает, что применение отдельных мер борьбы с сорняками не дает желательного эффекта. Большое видовое разнообразие, приобретенные в процессе отбора защитные свойства,

значительный запас в почве семян и вегетативных органов размножения требуют системного подхода к снижению количества сорной растительности.

В системе защиты растений определяющая роль принадлежит агротехническим методам, которые должны дополняться биологическими методами.

Значение химического метода возрастает при возникновении опасности значительных потерь урожая, когда он становится единственным способом быстрого подавления популяции вредного организма.

В зависимости от характера действия препаратов на разные виды растений, гербициды делят на общеистребительные и избирательные или селективного действия. Гербициды общеистребительные или сплошного действия уничтожают все растения, их применяют на обочинах полей, вдоль дорог, на оросительных и осушительных каналах и т.д.

Гербициды избирательного действия обладают свойством избирательно уничтожать в посевах растения одних ботанических видов и не оказывают отрицательного действия на культурные растения, их применяют для химической прополки посевов культурных растений.

По характеру действия на растения выделяют гербициды контактные или наружные, и системные или внутреннего действия. Контактные гербициды поражают только те органы растений или части их, на которые попадают. Системные гербициды проникают в растения, передвигаются по сосудам и поражают все или большую часть органов.

Пользуясь справочной и учебной литературой, заполнить таблицу 4. Необходимо указать гербициды, применяемые на посевах яровой пшеницы, озимой ржи, ячменя, овса, картофеля, кукурузы, гороха, люцерны против злостных двудольных и однодольных сорняков (Приложение 2, 3).

Таблица 4 - Применение гербицидов на посевах сельскохозяйственных культур

Культура	Название гербицида, д.в., %	Доза внесения гербицида кг/га	Сорняки, против которых применяют гербицид	Срок применения

1	2	3	4	5
Яровая пшеница, озимая рожь				
и т.д				

### **ЗАДАНИЕ 6. Разработать мероприятия по борьбе с сорняками (для самостоятельной работы)**

После ознакомления с внешним видом сорных растений, их биологическими особенностями, мерами борьбы разрабатывают мероприятия по очищению полей от сорняков. Для этого необходимо, пользуясь учебной и справочной литературой, заполнить таблицу 5.

Таблица 5- Мероприятия по борьбе с сорняками

№ п/п	Биологическая группа, или особо злостный сорняк	Меры борьбы				
		Предупр е дительн ые	Агротех нически е	Биологическ ие, фитоценотич еские, экологическ ие	Хими- ческие	ЭПВ
1	Ранние яровые, овсюг					
2	Малолетние, двудольные					
3	Корнеотпрысковые : осот розовый, осот желтый					
4	Корневищные: хвощ полевой, пырей ползучий					
5	Паразитные сорняки					

## Контрольные вопросы

1. Вред, причиняемый сорняками сельскохозяйственному производству.
2. Биологические особенности сорных растений, определяющие их конкурентоспособность по сравнению с культурными растениями.
3. Классификация сорных растений, представители, краткая характеристика биологических групп сорняков.
4. Биологические особенности овсяга обыкновенного, меры борьбы с ним.
5. Биологические особенности корнеотпрысковых сорняков, меры борьбы с ними.
6. Биологические особенности корневищных сорняков, меры борьбы с ними.
7. Характеристика ядовитых растений сенокосов и пастбищ, степень ядовитости.
8. Характеристика вредных растений сенокосов и пастбищ, характер вреда.
9. Методы учета засоренности посевов. Составление карты засоренности полей, ее назначение.
10. Меры борьбы с сорняками: предупредительные, истребительные, специальные.
11. Биологические и фитоценологические меры борьбы с сорняками.
12. Экономический порог вредоносности.
13. Химические меры борьбы с сорняками. Условия, определяющие эффективность их применения.
14. Классификация гербицидов. Основы их избирательного действия.
15. Гербициды, применяемые на посевах зерновых, пропашных культур, в паровых полях.

## РАЗДЕЛ 2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СЕВООБОРОТОВ

Важная роль в повышении плодородия почвы и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур принадлежит севообороту.

Севооборот - это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени (по годам) и в пространстве (по полям и на одном поле).

В научно обоснованном севообороте обеспечивается рациональное использование органического вещества (поступление, превращение, расходование), улучшаются физические свойства, водный и питательный режимы почв. Правильное чередование культур и пара необходимое условие успешной борьбы с сорняками, болезнями и вредителями растений.

В основе севооборота лежит научно обоснованная структура использования пашни, структура посевных площадей.

**Структура пашни** – соотношение площади посева и чистого пара ко всей площади пашни, выражается в % или в гектарах.

**Структура посевных площадей** – соотношение площади посевов различных сельскохозяйственных культур (без чистого пара) к общей площади посевов.

Сложившуюся структуру посевных площадей в хозяйствах уточняют с учетом потребности в продукции растениеводства, экономической эффективности, специализации хозяйства и конъюнктуры рынка.

**Предшественник** – сельскохозяйственная культура или пар, занимавшие данное поле в предыдущем году.

**Поле севооборота** – площадь земли, отведенная под определенную культуру или пар в севообороте.

**Схема севооборота** – это перечень сельскохозяйственных групп культур и пара в порядке их чередования. Например:

1. Чистый пар;
2. Зерновые;
3. Пропашные;
4. Зерновые.

**Звено севооборота** – это часть севооборота, состоящая из культуры, улучшающей плодородие почвы и одной - , двух культур, использующих это плодородие.

Севооборот может состоять из одного или нескольких звеньев. Например:

1-ое звено	1. Пар
	2. Пшеница
	3. Ячмень
2-ое звено	4. Кукуруза
	5. Пшеница

1-ое звено	1. Клевер
	2. Клевер
	3. Яровая пшеница, лен
	4. Ячмень
2-ое звено	5. Подсолнечник
	6. Яровая пшеница
	7. Зерновые + клевер

В хозяйствах вводится не один, а несколько севооборотов. В крестьянских (фермерских) хозяйствах приемлемы, как правило, 2-х, 3-х, 4-х польные севообороты, а в крупных хозяйствах – 4-х, 5-ти, 6-ти, 7-ми польные.

**Система севооборотов** должна предусматривать выполнение установленной структуры посевных площадей, рациональное использование всех земельных угодий и наибольший выход продукции с гектара пашни.

В каждом конкретном случае число и размер поля будет зависеть от количества возделываемых культур, почвенных разностей, климатических особенностей (скорость ветра).

При введении севооборота всю земельную площадь разбивают на приблизительно равные участки. Каждая культура в определенной последовательности (согласно схеме севооборота) высевается на каждом из них, проходя за время чередования (ротацию) через все поля.

**Ротация севооборота** - это период, в течение которого культуры и пар проходят последовательно через каждое поле севооборота. Обычно число полей совпадают с числом лет ротации.

План размещения культур и пара по всем полям и годам на период ротации севооборота называется ротационной таблицей.

Таблица нужна для того, чтобы знать, на каком поле в том или ином году будет размещаться культура и, в случае необходимости, проводить соответствующие агротехнические мероприятия.

Ротационные таблицы составляются по разработанным схемам севооборотов. Ротационная таблица 5-ти польного севооборота представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Ротационная таблица 5-ти польного полевого севооборота

№ поля	2005	2006	2007	2008	2009
1	Чистый пар	Пшеница	Ячмень	Кукуруза	Пшеница
2	Пшеница	Ячмень	Кукуруза	Пшеница	Чистый пар
3	Ячмень	Кукуруза	Пшеница	Чистый пар	Пшеница
4	Кукуруза	Пшеница	Чистый пар	Пшеница	Ячмень
5	Пшеница	Чистый пар	Пшеница	Ячмень	Кукуруза

Полная ротация приведенного в нашем примере севооборота пройдет за 5 лет. За ней начнется вторая ротация данного севооборота.

### Классификация севооборотов

В основу классификации севооборотов положено два признака:

I. Хозяйственное назначение или главный вид продукции, производимой в севообороте (зерно, корма, овощи, технические культуры).

По первому признаку севообороты подразделяются на следующие типы:

1. Полевые
2. Кормовые
3. Специальные

II. Соотношение различных культур по биологии, приемам возделывания и по влиянию на плодородие почвы (зерновые, пропашные, бобовые, чистые, занятые пары и т.д.).

По второму признаку определяем вид севооборота: зернопаровой, зернопропашной, зернопаропропашной, зернотравяной, плодосменный, травопольный, пропашной, сидеральный, травянопропашной (табл. 7).

Таблица 7 - Классификация севооборотов

Типы севооборотов	Виды севооборотов
1. Полевые	Зернопаровые
	Зернопаропропашные
	Зернотравяные
	Зернопропашные,
	Зернотравянопропашные (плодосменные)
	Пропашные
	Травянопропашные, сидеральный,
2. Кормовые: а). прифермские б). сенокосно-пастбищные	Плодосменные
	Пропашные
	Травянопропашные
	Травопольные
3. Специальные	Овощные
	Табачные
	Бахчевые
	Почвозащитные и др.

**1. Полевые** – в них более половины всей площади отводится для возделывания зерновых, технических культур (пшеницы, ячменя, озимой ржи, картофеля, льна, конопли).

**2. Кормовые** – в них более половины всей площади севооборота занимают кормовые культуры (кукуруза, корнеплоды, подсолнечник, однолетние и многолетние травы). В свою очередь, в зависимости от состава культур и местоположения, они подразделяются на два подтипа:

- 1). Прифермские
- 2). Сенокосно-пастбищные

**Прифермские севообороты** - поля, которых расположены вблизи животноводческих ферм и предназначены для производства сочных, силосных и зеленых кормов.

**Сенокосно - пастбищные севообороты** размещают на луговых угодьях для выращивания многолетних и однолетних трав на сено и для выпаса скота.

**3. Специальные севообороты** – применяются для выращивания культур, требующих специальных приемов агротехники (овощи, махорка, рис и другие).

Что касается противоэрозионных севооборотов, главная задача которых заключается в сохранении почвы от разрушающего действия водной и ветровой эрозии, то в зависимости от состава культур они могут быть полевыми, кормовыми и специальными. В каждом типе севооборота можно выделить виды севооборотов:

- А) по культуре, способствующей повышению плодородия почвы;
- Б) по ведущей культуре;
- В) по числу полей.

Каждая культура в севообороте занимает, как правило, целое поле. Допускается поле, в котором размещены две культуры (близкие по биологии и агротехнике: пшеница-ячмень или картофель-корнеплоды), такие поля называют сборными.

Для того чтобы составить правильные схемы севооборотов, необходимо руководствоваться основными правилами размещения культур по предшественникам.

1. Севооборот обычно открывается лучшим предшественником (чистый или занятый пар, пропашные, многолетние бобовые травы).

2. Ведущим и наиболее ценным культурам отводят лучшие предшественники. В условиях Красноярского края ведущей культурой является яровая пшеница. Поэтому в условиях недостаточного увлажнения (степь, лесостепь) ее лучше размещать по чистым парам.

3. Не рекомендуется размещать повторно (не ранее чем 1 раз в 5 лет) лен. Нельзя размещать повторно подряд культуры одного и того же семейства (например, бобовые по бобовым, пасленовые по пасленовым).

Повторные посеы зерновых культур по зерновым рекомендуется размещать не более 2-х лет подряд. Причем, в 1-й год стараются разместить пшеницу, повторно – серые хлеба (ячмень или овес). Озимую рожь размещают по пару. Хорошо переносят повторные посеы кукуруза, картофель, конопля.

4. Многолетние бобовые травы (люцерна, клевер) возделывают на одном месте несколько лет подряд, в полевых севооборотах их возделывают 2-3 года. Как правило, высевают их под покров зерновых культур (пшеницы, ячменя, овса), т.к. в первый год травы, практически, не дают продукции.

5. Нерационально высевать по бобовым предшественникам зернобобовые, т.е. хороший предшественник по хорошему.

### **ЗАДАНИЕ 7. Агрэкологическая характеристика сельскохозяйственных культур, чистых и занятых паров**

В зависимости от почвенно-климатических условий зоны, засоренности полей, уровня плодородия почвы и применяемых технологий различные сельскохозяйственные культуры и чистые пары оказывают неодинаковое влияние на почвенное плодородие и урожайность последующих культур.

Сельскохозяйственные культуры и пары по их ценности, как предшественники, делятся на 4 группы:

1. Отличные - чистые и кулисные пары, бобовые травы (люцерна, клевер, донник).

2. Хорошие - кукуруза, зернобобовые (горох, вика), картофель, сахарная свекла, озимые зерновые, кормовые корнеплоды, подсолнечник, занятые пары.

3. Удовлетворительные - яровые зерновые, однолетние кормовые травы на семена, гречиха, просо, горчица, лен, размещаемые после отличных и хороших их предшественников.

4. Плохие – повторные посеы яровых зерновых культур (яровая пшеница, ячмень, овес), лен.

Такое деление предшественников весьма условно, так как роль каждого проявляется в зависимости от условий региона, технологии возделывания. Например, достаточно хорошими предшественниками под яровую пшеницу являются озимая рожь, размещенная по чистому пару,



люцерна									
клевер									
6.Зернобобовые:									
горох									
7. Зерновые:									
озимая рожь									
яровая пшеница									
ячмень									
овес									
8. Крупьяные:									
просо									
гречиха									
лен									

Агротехнически и экономически не выгодно размещать сельскохозяйственные культуры на одном месте в течении нескольких лет подряд или бессменно. К бессменности культуры относятся не одинаково.

Обычно выделяют три группы сельскохозяйственных культур по отношению к бессменному возделыванию и повторным посевам:

1. Сильно снижающие урожай при бессменном возделывании – лен, соя, сахарная свекла, подсолнечник, клевер (на прежнее место в севообороте возвращают через 5-7 лет).

2. Среднереагирующие на бессменное возделывание (могут возделываться на одном поле в течение 2-3 лет) – рис, овес, ячмень, пшеница.

3. Слабореагирующие на бессменное возделывание (могут возделываться на одном поле 4-6 лет) – хлопчатник, кукуруза, картофель, люцерна, конопля.

#### **ЗАДАНИЕ 8. Составить севообороты для хозяйств с различной структурой использования пашни (%) и различной специализацией**

Для установления типа и вида севооборотов надо учитывать почвенно - климатическую зону, рельеф, площадь, на которой следует ввести севооборот, структуру пашни, специализацию хозяйства. Площадь под сельскохозяйственными культурами устанавливается в соответствии с

объемом продажи продукции, с учетом страховых фондов и внутри хозяйственных потребностей.

Цель данного задания – научиться правильно размещать сельскохозяйственные культуры по предшественникам и составлять схемы севооборотов различного типа при известной структуре пашни, посева.

### Задачи

1. По заданной структуре использования пашни составить чередование культур и пара, определить число полей в севообороте, назвать его и указать, где, в какой природной зоне Красноярского края он применим.

Яровая пшеница – 40%

Овес – 20%

Чистый пар – 20%

Горох – 20%

**Итого: 100%**

2. Чистый пар – 14,2%

Люцерна – 28,6%

Яровая пшеница – 28,5%

Ячмень – 14,4%

Овес – 14,3%

**Итого: 100%**

3. Яровая пшеница – 40%

Просо – 5%

Горох – 10%

Ячмень – 15%

Кукуруза – 20%

Подсолнечник – 10%

**Итого: 100%**

4. Яровая пшеница – 36,5%

Озимая рожь – 12,5%

Овес, ячмень – 6,5%

Горох – 6,5%

Чистый пар – 12,5%

Кукуруза – 13,5%

Картофель – 6,0%

Корнеплоды – 6,0%

**Итого: 100%**

5. Многолетние травы

(клевер или люцерна) – 28,6%

Яровая пшеница – 28,6%

Овес – 28,5%

Кукуруза – 14,3%

**Итого: 100%**

6. Яровая пшеница – 33,7%

Ячмень – 16,7%

Овес – 16,4%

Кукуруза – 16,5%

Картофель – 2,5%

Турнепс – 4,2%

Чистый пар – 10%

**Итого: 100%**

7. Яровая пшеница – 33,4%

Клевер – 22,2%

Кукуруза – 22,2%

Лен	– 8,0%
Ячмень	– 3,1%
Овес	– 11,1%
<b><u>Итого:</u></b>	<b>100%</b>

8. Яровая пшеница	– 33,2%
Овес	– 16,6%
Гречиха	– 16,6%
Кукуруза	– 16,6%
Чистый пар	– 17%
<b><u>Итого:</u></b>	<b>100%</b>

9. Для какой природной зоны приемлем севооборот при следующей структуре использования пашни:

Чистый пар	– 20%
Кукуруза	– 20%
Пшеница	– 20%
Овес	– 20%
Люцерна (выводное поле)	– 20%

10. Составить схему прифермского 5-ти польного севооборота при размещении в нем кукурузы, однолетних трав на зеленку, картофеля, корнеплодов и фуражного ячменя на площади в равных количествах. Определить для какого животноводства такой севооборот можно рекомендовать?

11. Составить почвозащитный севооборот с многолетними травами (люцерна) 5-ти годичного использования на сено при условии полосного размещения посевов и трав. В севообороте разместить зерновых 40% от площади, кукурузы – 10% , многолетних трав – 50%. Для каких зон края такой севооборот с полосным размещением можно рекомендовать?

12. Составить севооборот на почвах, подверженных ветровой эрозии при структуре использования пашни:

Чистый пар – 33,3%, зерновые – 66,7%

Определить тип, вид севооборота.

13. Составить кормовой севооборот, если многолетние травы (люцерна, травосмеси) занимают в севообороте 66,7%, яровая пшеница –

11,1%, кукуруза – 11,1%, ячмень – 11,2%. Назвать, в каких районах он применим.

14. Составить схему сенокосно-пастбищного севооборота с размещением в нем 4-х полей многолетних трав на сено, двух полей многолетних трав на выпас, одного поля однолетних травосмесей на сено, одного поля фуражной зерновой культуры.

### **ЗАДАНИЕ 9. Составить севообороты при известных площадях посева (га) сельскохозяйственных культур и чистого пара**

В хозяйствах известны площади, занятые сельскохозяйственными культурами и чистыми парами, требуется, исходя из этих площадей, составить схемы севооборотов.

#### **Задачи**

Составить севообороты для хозяйств края, указать тип и вид и где они применимы.

1. Структура использования пашни такова: озимая рожь – 202 га, яровая пшеница – 400 га, горох + овес – 202 га, чистый пар – 200 га, всего – 1004 га.

2. Зерновые – 800 га,  
из них: яровая пшеница – 400 га, овес – 300 га, гречиха (крупяные) – 100 га

Пропашные – 200 га,

из них: кукуруза – 200 га

Многолетние травы (люцерна) – 400 га

Итого – 1400 га

3. Зерновые – 602 га,

из них: яровая пшеница – 400 га

Ячмень – 102 га

Озимая рожь – 100 га

Пар занятый (горох + овес) – 202 га

Пар чистый кулисный – 196 га

Итого -1000 га.

4. Составить севооборот с полосным размещением, указать тип, вид и где он применим.

Зерновые – 800 га

из них:

яровая пшеница – 800 га

Чистый пар -800 га

Итого – 1600 га

5. Составить полевой севооборот для акционерного хозяйства, указать вид и где он применим.

Зерновые – 900 га

Из них:

яровая пшеница -600 га

овес – 200 га

ячмень – 100 га

Пропашные – 300 га

Из них:

кукуруза – 200 га

подсолнечник – 100 га

Чистый пар – 300 га

Итого – 1500 га

6. Составить схему севооборота для лесостепной зоны края.

Зерновые и зернобобовые – 1171 га

Из них:

яровая пшеница – 696 га

ячмень – 163 га

овес – 100 га

просо – 108 га

горох – 104 га

двулетние бобовые травы (донник) -268 га

Пропашные (кукуруза) – 168 га

Чистый кулисный пар – 268 га

Итого – 1875 га

7. Составить кормовой севооборот для лесостепной зоны

Зерновые – 100 га

Однолетние травы – 100 га

(на сено)

Кукуруза – 200 га

Корнеплоды – 100 га

Горох – 100 га

Итого – 600 га

8. Составить кормовой севооборот для пригородных хозяйств

Яровые зерновые – 200 га

Силосные – 200га

Картофель – 200га

Корнеплоды – 100га

Горох – 100 га

Итого - 800 га

9. Составить схему севооборота, назвать тип, вид севооборота и для какой почвенной климатической зоны он характерен?

Горох + овес – 50 га

Рапс – 50 га

Картофель – 100 га

Овес – 50 га

Ячмень – 50 га

Донник – 100 га

**ЗАДАНИЕ 10. Разработать систему севооборотов для хозяйств края** (для самостоятельной работы)

Для того, чтобы лучше отразить специализацию хозяйства и природные условия, вводят систему севооборотов.

**Системой севооборотов** называется рациональное сочетание различных типов и видов севооборотов в хозяйстве, дающее наиболее производительное использование сельскохозяйственных угодий и наибольший экономический эффект.

1. Составить систему севооборотов для хозяйства, расположенного в зоне тайги и подтайги Красноярского края.

Культура	Площадь, га
Пашни, всего, в т.ч. посевы,	7065
из них:	
яровая пшеница	1510
овес	1410
озимая рожь	660

Горох	500
Многолетние травы ( клевер)	720
Подсолнечник	405
Рапс	100
Однолетние травы	800
Чистый пар	660
Ячмень	300

2. Составить систему севооборотов для хозяйства, расположенного в зоне лесостепи края

Культура	Площадь, га
Пашни, всего:	7420
Посевная площадь	
Чистый пар	900
Пшеница	1500
Ячмень	1130
Овес	910
Многолетние травы (люцерна)	560
Просо	180
Кукуруза	620
Горох	100
Картофель	350
Гречиха	320
Однолетние травы	650
Корнеплоды	100

3. Составить систему севооборотов для хозяйств степной зоны Хакасии, на землях, подверженных ветровой эрозии.

Культура	Площадь, га
Пашни, всего:	6300

Чистый кулисный пар	2000
Посевная площадь	4300
Яровая пшеница	2000
Ячмень	2000
Однолетние травы	100
Картофель	100
Рапс	100

### Контрольные вопросы

1. Что такое севооборот? Что лежит в основе севооборота? Ротация севооборота.
2. Причины необходимости чередования культур в севообороте.
3. Бессменные и повторные посевы. Культуры, которые выносят бессменные посевы.
4. Оценка чистого пара, как предшественника для различных почвенно - климатических условий края.
5. Оценка занятого (сидерального) пара, как предшественника.
6. Многолетние бобовые и злаковые травы, их влияние на плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур.
7. Пропашные культуры и их влияние на почвенное плодородие и урожайность сельскохозяйственных культур.
8. Характеристика зернобобовых культур как предшественников в сравнении с другими бобовыми.
9. Яровые зерновые культуры, их влияние на плодородие почвы в зависимости от предшественника.
10. Оценка озимых зерновых культур, их влияние на плодородие почвы.
11. Классификация севооборотов. Примерные схемы.
12. Полевые севообороты, их назначение, особенности в различных почвенно-климатических условиях.
13. Кормовые севообороты, их назначение, особенности применения.
14. Специальные севообороты, их назначение, особенности применения.

### РАЗДЕЛ 3. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

При возделывании сельскохозяйственных культур ведущая роль принадлежит обработке почвы.

**Обработка почвы** – механическое воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих сельскохозяйственных машин и орудий с целью создания наилучших условий для возделывания растений.

При обработке почвы решаются следующие задачи:

Создание условий для сохранения и накопления влаги во всем корнеобитаемом слое почвы;

Создание условий для мощного развития корневой системы культурных растений как в толще пахотного слоя, так и распространения их на большую глубину;

Очищение пахотного слоя от семян и вегетативных зачатков сорняков, а также уничтожение насекомых, вредителей и зачатков болезней культурных растений;

Заделка на нормальную глубину органических и минеральных удобрений;

Заделка пожнивных остатков (стерни) в почву в одних зонах и оставление их в максимальном количестве на поверхности почвы в других;

Подготовка почвы для заделки семян культурных растений на требуемую глубину при посеве, т.е. создание ложа для семян;

7. Создание наилучшего строения пахотного слоя, способного обеспечить оптимальные для культурных растений и микроорганизмов условия водного, воздушного, теплового и питательного режимов.

При высоком уровне интенсификации земледелия (внесение удобрений, гербицидов, мелиорантов, орошение и др.) изменяются функции обработки и доля ее в варьировании урожайности не превышает 8-12 %. Это характерно для почв с высоким потенциальным уровнем плодородия и благоприятными для растений агрофизическими свойствами. Следовательно, в этих условиях воздействие на почву можно минимализировать и роль обработки свести к технологическим функциям: заделка удобрений, мелиорантов, гербицидов, семян и т. д.

При низком уровне интенсификации земледелия в современных условиях недостаточном применении удобрений, средств защиты растений и т.д. роль обработки возрастает и заключается в мобилизации потенциального плодородия, повышении доступности питательных веществ, поддержании благоприятного для растений сложения почвы и

хорошего ее фитосанитарного состояния.

Механическую обработку почвы условно можно подразделить на основную и поверхностную. Основные задачи обработки почвы выполняются различными приемами. Под приемом обработки почвы понимают однократное воздействие на почву почвообрабатывающими машинами и орудиями.

**Основная обработка** – это первая наиболее глубокая и энергоемкая обработка почвы, проводимая после уборки сельскохозяйственных культур и сохраняющая свое последствие в течение 1-2 лет.

К приемам основной обработки почвы относятся: вспашка, безотвальное и плоскорезное рыхление, обработка чизельными плугами, фрезерование и специальные приемы основной обработки.

Вспашка обеспечивает оборачивание почвы не менее чем на 135 градусов и рыхление обрабатываемого слоя, а также подрезание подземной части растений, заделку удобрений и пожнивных остатков.

Безотвальное рыхление – это рыхление почвы и подрезание сорняков без оборачивания почвы (до 50% стерни остается на поверхности поля).

Плоскорезное рыхление – отличается от безотвального менее интенсивным рыхлением и крошением и более полным сохранением стерни и пожнивных остатков на поверхности почвы (80-90%).

**Поверхностная обработка** проводится различными орудиями, не глубже 12-14 см. В задачу поверхностной обработки входят: подрезание сорняков, подготовка семенного ложа перед посевом сельскохозяйственных культур, рыхление уплотняющегося верхнего слоя почвы, разрушение почвенной корки, выравнивание. К приемам поверхностной обработки относятся: лущение, культивация, боронование, шлейфование, прикатывание, окучивание.

Лущение – прием обработки, обеспечивающий рыхление, частично оборачивание, перемешивание почвы, а также подрезание подземной части растений.

Культивация – прием обработки почвы, обеспечивающий ее рыхление, частичное перемешивание, а также подрезание сорняков.

Боронование – прием обработки почвы, обеспечивающий рыхление, перемешивание и выравнивание поверхности почвы, а также частичное уничтожение проростков и всходов сорняков.

Шлейфование – прием выравнивания рыхлой почвы. Осуществляется шлейфами и волокушами.

Прикатывание – прием обработки почвы, обеспечивающий

уплотнение и выравнивание поверхности поля, а также дробление глыб.

Специальные приемы обработки почвы – это такие приемы, которые требуют специальных машин и орудий. К ним относятся: фрезерование, лункование, кротование, щелевание, плантажная вспашка с вырезным и удлиненным отвалом и другие.

Характеристика приемов и орудий обработки, технологические процессы, которые выполняются при обработке почвы, даны в приложении 6.

Система обработки почвы – это совокупность приемов обработки почвы, выполняемых в определенной последовательности и подчиненных решению ее главных задач применительно к почвенно-климатическим условиям.

Система обработки почвы подразделяется на основную – обработку полей в летне - осенний период, сразу после уборки предшествующей культуры, предпосевную – перед посевом или посадкой возделываемых культур и после посевную – в период от посева до уборки растений.

Основной обработка называется потому, что является основой для предпосевной и послепосевной обработки почвы. Производится она, как правило, на максимальную глубину. Система обработки почвы разрабатывается с учетом почвенно-климатических условий зоны, предшественника и засоренности.

Различают следующие способы основной обработки почвы: безотвальный, отвальный и комбинированный.

### **ЗАДАНИЕ 11. Разработать технологию обработки чистых и занятых паров**

#### **Форма записи по технологии обработки почвы**

Система обработки почвы в парах .....

Почва .....

Почвенно-климатическая зона, увлажнение.....

Предшественник , засоренность	Прием обработк и почвы	Технологические условия проведения работ			Орудия	Цель обработк и
		Глубин а, см	Сроки			
			агротех нически е	календар ные		

указать сельскохозяйст венную культуру, тип засорения, балл						
---	--	--	--	--	--	--

См. Приложение 4, 5, 6.

Технология обработки чистого пара зависит от засоренности поля, почвенно-климатических условий. Различают следующие разновидности чистого пара: черный, ранний, кулисный.

**Черный пар** - чистый пар, в котором основная обработка почвы начинается летом или осенью предшествующего года.

**Ранний пар** - чистый пар, в котором основная обработка почвы проводится весной в год парования (в конце мая - начале июня).

**Кулисный пар** - чистый пар, в котором рядами или полосами высевают высокостебельные растения (кулисы) для задержания снега и предотвращения эрозии.

**Занятый пар** - поле, занятое раноубираемыми сельскохозяйственными культурами (не позднее 2-й декады июля).

**Сидеральный пар** - занятый пар, используемый для возделывания культур на зеленое удобрение.

### Задачи

1. Разработать технологию обработки чистого пара. Зона – таежная, почва - дерновоподзолистая, предшественник – овес, тип засорения - корневищный, 3 балла.

2. Разработать технологию обработки чистого пара для лесостепной зоны края. Предшественник - ячмень, тип засорения- овсюжный , 2 балла. Почва - чернозем выщелоченный.

3. Разработать технологию обработки кулисного пара для степной зоны. Предшественник- овес, тип засорения- малолетнее - корнеотпрысковый , 2 балла. Почва - чернозем обыкновенный.

4. Разработать технологию обработки чистого пара для степной зоны на почвах, подверженных ветровой эрозии. Предшественник – овес, тип засорения- корневищный, 3 балла. Почва-чернозем обыкновенный.

5. Разработать технологию обработки занятого пара (горохоовсяного) для таежной зоны. Предшественник- зерновые, тип засорения- корнеотпрысково –малолетний, 2 балла. Почва- серая лесная.

6. Разработать технологию обработки сидерального пара для лесостепи.

Сидеральную культуру подобрать самостоятельно. Предшественник - зерновые, тип засорения- малолетний, 2 балла. Почва - чернозем обыкновенный.

### **ЗАДАНИЕ 12. Разработать систему обработки почвы под яровые и озимые культура на землях, не подверженных эрозии**

#### **Форма записи по технологии обработки почвы**

Система обработки почвы под культуру .....

Почва .....

Почвенно-климатическая зона, увлажнение.....

Предшественник , засоренность	Прием обработк и почвы	Технологические условия проведения работ			Орудия	Цель обработк и
		Глубин а, см	Сроки			
			агротех нически е	календар ные		
указать сельскохозяйст венную культуру, тип засорения, балл						

См. Приложение 4, 5, 6.

#### **Задачи**

1. Разработать технологию обработки почвы под яровую пшеницу для лесостепной зоны края. Предшественник – чистый пар, тип засорения – многолетний корнеотпрысковый, балл засорения -3. Почва - чернозем выщелоченный.
2. Разработать технологию обработки почвы под яровую пшеницу для лесостепной зоны края. Предшественник – люцерна 3-го года пользования, тип засорения многолетний корнеотпрысковый, балл засорения -2. Почва – чернозем обыкновенный.
3. Разработать технологию обработки почвы под яровую пшеницу для

- лесостепной зоны края. Предшественник – кукуруза, тип засорения малолетний, балл засорения -2. Почва – чернозем выщелоченный.
4. Разработать технологию обработки почвы под озимую рожь для подтаежной зоны края. Предшественник – занятый пар (горох+овес), тип засорения – многолетний корневищный, балл засорения -2. Почва – серые лесные.
  5. Разработать технологию обработки почвы под кукурузу для лесостепной зоны края. Предшественник – зерновые, тип засорения овсюжный, балл засорения -2. Почва – чернозем выщелоченный.
  6. Разработать технологию обработки почвы под картофель для лесостепной зоны края. Предшественник – однолетние травы, тип засорения – корнеотпрысковый, балл засорения -2. Почва – чернозем выщелоченный.

### **ЗАДАНИЕ 13. Разработать систему обработки почвы в севооборотах на землях, не подверженных эрозии**

#### **Задача 1**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: чистый пар - озимая рожь - яровая пшеница - подсолнечник – ячмень.

Условия: зона - лесостепь, почва - чернозем выщелоченный, тип засорения - овсюжный.

#### **Задача 2**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: чистый пар - яровая пшеница – овес.

Условия: зона - лесостепь, почва- чернозем обыкновенный, тип засорения – корнеотпрысковый.

#### **Задача 3**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: чистый пар – яровая пшеница – овес – картофель-пшеница.

Условия: зона – лесостепь, почва - чернозем выщелоченный, тип засорения - корнеотпрысковый.

#### **Задача 4**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: чистый кулистый пар - озимая рожь - яровая пшеница- кукуруза- яровая пшеница- овес.

Условия: зона - лесостепь, почва- чернозем выщелоченный, тип засорения –корнеотпрысковый.

### **Задача 5**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: чистый пар - яровая пшеница-ячмень - горох + овес - яровая пшеница.

Условия: зона - лесостепь, почва - серая лесная, тип засорения - малолетний.

### **Задача 6**

Разработать систему обработки в севообороте: чистый кулистый пар – яровая пшеница – кукуруза - овес.

Условия: зона – степь, почва – чернозем обыкновенный, тип засорения - малолетний.

### **Задача 7**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: занятый пар (горох + овес) – яровая пшеница – овес – подсолнечник - яровая пшеница - овес.

Условия: зона - тайга, почва - серая лесная, тип засорения - малолетний.

### **Задача 8**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: люцерна 1 г.п. – люцерна 2 г.п. – яровая пшеница – ячмень – кукуруза – яровая пшеница – овес.

Условия: зона – лесостепь, почва – чернозем выщелоченный, тип засорения – корнеотпрысково – малолетний.

### **Задача 9**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: донник на сено – озимая рожь – яровая пшеница – кукуруза – ячмень с подсевом донника.

Условия: зона – лесостепь, почва – чернозем обыкновенный, тип засорения – малолетний.

### **Задача 10**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: чистый пар – картофель – яровая пшеница с подсевом донника – донник на зеленый корм – ячмень.

Условия: зона – лесостепь, почва – серая лесная, тип засорения – корневищный.

### **Задача 11**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: занятый пар (горох +овес) – озимая рожь – яровая пшеница– подсолнечник – овес.

Условия: зона – тайга, почва – дерново-подзолистая, тип засорения–

корнеотпрысковый.

### **Задача 12**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: сидеральный пар (донник)– яровая пшеница – ячмень – горох– пшеница с подсевом.

Условия: зона – лесостепь, почва – чернозем выщелоченный, тип засорения – многолетний – корневищный.

### **Задача 13**

Разработать систему обработки почвы в севообороте: кукуруза – яровая пшеница – ячмень с подсевом донника – донник – яровая пшеница.

Условия: зона – лесостепь, почва – чернозем обыкновенный, тип засорения – малолетний.

## **ЗАДАНИЕ 14. Составить почвозащитную систему обработки почвы (для самостоятельной работы)**

**Ветровая эрозия (дефляция)** – это перенос ветром частичек почвы, которые засекают и засыпают растения.

Способствуют эрозии:

- распыляющие почву обработки;
- уничтожение растительных остатков, включая выжигание соломы;
- нерегулированный выпас скота на пастбищах. Наибольший вред ветровая эрозия наносит в засушливые годы в сочетании с почвенной и воздушной засухой.

Принцип обработки при ветровой эрозии – орудия должны минимально распылять почву и максимально сохранять пожнивные остатки на поверхности. Основываясь на этих предпосылках, в комплекс противоэрозионной техники включаются:

- орудия для основной обработки почвы на глубину до 30 см – КПГ – 250, КПГ – 2 -150;
- орудия для мелкой основной и предпосевной обработки с сохранением стерни – КПП – 2,2, КПШ – 5, КПШ – 9, ОПТ – 3-5 , КПЭ – 3,8 , КШ – 3,6;
- орудия с игольчатыми рабочими органами – БИГ–3;
- посевные комбинированные машины для посева по стерневым фонам зерновых – СЗС – 9, СЗС – 2,1; кукурузы – СБК – 4;
- глубокорыхлители – удобрители ГУН – 4.

Минимализация обработок – необходимое условие борьбы с дефляцией.

Направления минимализации:

- в парах – замена части механических обработок гербицидными;

- в посевах – совмещением операций. При возделывании культур целесообразно совмещать боронование, культивацию, посев, внесение удобрений и прикатывание в одном агрегате;
- на уходах за посевами – сокращение числа механических обработок за счет применения гербицидов, химического прореживания посевов.

**Водная эрозия** – это разрушение почвы струями и потоками талых, дождевых и ливневых вод. При этом происходит смыв и размыв почвы, образование промоин (вплоть до оврагов). Эрозия при смыве уменьшает мощность гумусового горизонта, ухудшает физические свойства почвы; понижается водопроницаемость и увеличивается испарение.

Приемы обработки почвы, которые повышают поглощение воды почвой, ослабляют разрушительную силу стока:

- вспашка поперек склонов;
- комбинированная вспашка с почвоуглубителями, вырезными корпусами, укороченными отвалами;
- гребнистая контурная вспашка;
- ступенчатая вспашка плугами, у которых 2-й и 4-й корпуса идут глубже на 10-12 см;
- прерывистое бороздование;
- щелевание трав и лугов;
- лункование;
- бороздование.

Наиболее эффективны обработка глубокорыхлителями и безотвальная вспашка.

### **Задачи**

1. Разработать технологию обработки чистого пара для степной зоны на почвах, подверженных ветровой эрозии. Предшественник – овес, тип засорения – корневищный, 3 балла. Почва – чернозем обыкновенный.
2. Разработать почвозащитную систему обработки в севообороте на эродированных почвах. Зона – степь, почва – чернозем обыкновенный, дефляция средней степени, тип засорения – малолетне – корневищный, 2 балла.
  - 1). Чистый пар
  - 2). Яровая пшеница
  - 3). Кукуруза
  - 4). Овес
3. Разработать почвозащитную систему обработки в севообороте на эродированных почвах. Зона – степь, почва – чернозем обыкновенный, дефляция сильной степени, тип засорения –

малолетний, 3 балла.

- 1). Кулисный пар – яровая пшеница.
- 2). Яровая пшеница – кукуруза.
- 3). Кукуруза – ячмень.
- 4). Ячмень – кулисный пар.

4. Разработать почвозащитную систему обработки в севообороте на эродированных почвах. Зона – тайга, почвы – серые лесные, склон 2-5 градусов, водная эрозия средней степени, тип засорения – малолетне – корнеотпрысковый, 2 балла.

- 1). Сидеральный пар (донник).
- 2). Озимая рожь.
- 3). Пшеница + клевер
- 4). Клевер 1 г.п.
- 5). Клевер 2 г.п.
- 6). Пшеница.
- 7). Овес.

5. Разработать почвозащитную систему обработки почвы в севообороте на почвах, подверженной комплексной эрозии. Зона – лесостепь, почвы – чернозем обыкновенный, склон 3-4 градуса, засорение – малолетне – корнеотпрысковое.

- 1). Занятый пар.
- 2). Яровая пшеница.
- 3). Ячмень
- 4). Кукуруза.
- 5). Яровая пшеница.

#### Контрольные вопросы

1. Задачи обработки почвы. Влияние обработки почвы на биологические, агрофизические и агрохимические показатели почвенного плодородия.
2. Технологические свойства почвы, условия определяющие хорошее качество обработки.
3. Технологические операции. Почвообрабатывающие орудия и их действие на почву.
4. Особенности основной обработки почвы под яровые культуры в различных почвенно-климатических зонах, ее теоретические основы.
5. Особенности системы обработки почвы под яровые зерновые культуры на почвах, не подверженных эрозии.
6. Особенности системы обработки почвы под пропашные культуры на

- почвах, не подверженных эрозии.
7. Особенности системы обработки почвы под озимые зерновые культуры.
  8. Особенности системы обработки чистых паров (черный, ранний) в различных почвенно-климатических условиях, при разных типах засорения.
  9. Особенности системы обработки почвы в занятых парах (донниковый, горохо – овсяный, пропашной).
  10. Особенности системы обработки почвы в сидеральных парах. Экологическое значение сидерации.
  11. Кулисные пары, особенности обработки почвы. Роль кулисных паров в засушливых и малоснежных районах для защиты от эрозии и озимых культур от неблагоприятных условий перезимовки.
  12. Минимализация обработки почвы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основная

1. Бекетов, А.Д. Земледелие Восточной Сибири /А.Д. Бекетов, В.К. Ивченко, Т.А. Бекетова; - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. - 375 с.
2. Земледелие / под ред. Г.И. Баздырева.- М.: «КолосС, 2008. – 606 с.
3. Едимеичев Ю.Ф., Бекетова О.А. Агроэкологические основы оптимизации системы обработки почвы в Красноярском крае: учеб. пособие / Ю.Ф. Едимеичев, О.А. Бекетова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 200 с.
4. Шпедт А.А., Полосина В.А. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии: учеб. пособие / А.А. Шпедт, В.А. Полосина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 207 с.

### Дополнительная

1. Алтунин Д.А., Буц В.М., Скороходова Н.В. и др. Справочник по сенокосам и пастбищам. М.: Россельхозиздат, 1986, 334с.
2. Адаптивные севообороты – основа рационального землепользования / под общ. ред. Ю.Ф. Едимеичева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2004. - 240 с.
3. Баздырев, Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии / Г.И. Баздырев. - М.: Изд-во МСХА, 1995.
4. Бекетов, А.Д. Севооборот – основа систем земледелия / А.Д. Бекетов, А.М. Берзин, В.М. Таскина, О.А.Бекетова, В.К.Ивченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2001. - 95 с.
5. Бекетов, А.Д. Сорные растения и меры борьбы с ними /А.Д. Бекетов. - Красноярск, 1985.
6. Бекетов, А.Д. Системы земледелия / А.Д.Бекетов, О.А. Бекетова; - Краснояр. гос. аграр. ун-т. –Красноярск, 2003. - 146 с.
7. Берзин, А.М. Зеленые удобрения в Средней Сибири /А.М. Берзин; - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2002. - 394 с.

8. Берзин, А.М. Зональные особенности обработки почвы в Приенисейской Сибири /А.М. Берзин; - Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2001. – 190с.
9. ГОСТ 16265-89. Земледелие. Термины и определения.
10. Донченко А.С., Кашеваров Н.И., Зверева Г.К. и др. Ядовитые и вредные растения Сибири /Россельхозакадемия. Сиб.отд-ние. Новосибирск, 2009. - 168 с.
11. Зональные системы земледелия /под ред. А.И. Пупонина. М.: Колос, 1995.
12. Защита почв от эрозии в Восточной Сибири (рекомендации). - Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1981. – 110 с.
13. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия /В.И. Кирюшин. - М.: Колос, 1996.
14. Почвозащитное земледелие / под ред. А.И. Бараева.- М.: Колос, 1975.
15. Фисюнов, А.В. Сорные растения (цветной атлас) / А.В. Фисюнов.-М.: Колос, 1984.-320 с.
16. Минеральные удобрения: практическое пособие по свойствам и особенностям применения, 2017 / Минеральные удобрения...Agrovesti.net АПК

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение 1

**Экономические пороги вредоносности отдельных видов сорняков в посевах сельскохозяйственных культур**

Вид сорного растения	Экономический порог вредоносности ЭПВ, шт. сорняков/м <sup>2</sup>
<b>Яровая пшеница</b>	
Аистник	6
Осот розовый (бодяг)	3
Вьюнок полевой	8
Гречиха татарская	7
Марь белая	9
Молокан татарский	3
Овсяг	16
Осот полевой (жёлтый)	4
Пикульник обыкновенный	15
Сурепка	3
Щетинники	125
<b>Ячмень</b>	
Осот розовый (бодяг)	1
Двойчатка лучистая	11
Марь белая	18
Осот полевой (жёлтый)	2
Пикульник обыкновенный	18
Пырей ползучий	3
<b>Овёс</b>	
Осот полевой	3
<b>Кукуруза</b>	
Осот розовый (бодяк)	2
Вьюнок полевой	4
Гречиха вьюнковая	2
Марь белая	1
Осот полевой (жёлтый)	1
Подмаренник цепкий	8
Просо куриное	6
Щетинник сизый	13
Щирица развесистая	2
<b>Картофель</b>	
Марь белая	4
Просо куриное	8
<b>Сахарная свёкла (столовая, кормовая)</b>	
Гречишка вьюнковая	2
Марь белая	1
Осот полевой (жёлтый)	1
Паслён чёрный	1

Подмаренник цепкий	5
Просо куриное	4
Редька дикая	3
Щирица развесистая	2

## Приложение 2

Гербициды, разрешенные к применению на территории  
Российской Федерации

Гербицид Содержание д.в., форма выпуска	Культура	Сорное растение	Норма препарата	Срок применения
1	2	3	4	5
Топик, КЭ 80+20г/л Клодинафоппроп аргил+(арилокси феноксипропилат ы)	Яровая пшеница	Овсяг Щетинники, просовидные сорняки	0,3л/га	Опрыскивание посевов в ранние фазы (2-3 листа) роста сорняков независимо от фазы развития культуры
Гепард экстра, КЭ или Пума-супер 100, КЭ (100г/л фенокса- проп-П-этила+ 27 г/л мефенпирди- этила)	Яровая пшеница	Однолетние злаковые (виды щетинника, просо куриное, просо сорно- полевое)	0,4-0,6 л/га	Опрыскивание в ранние фазы развития (2-3 листа) сорняков независимо от фазы развития культуры
		Однолетние злаковые (овсяг, виды щетинника, просо куриное, просо сорно-полевое)	0,6-0,9 л/га	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2-х листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры)
Триаллат Авадекс БВ КЭ (480 г/л)	Яровая пшеница Ячмень	Овсяг	1,7-3,4 л/га	Опрыскивание почвы с немедленной заделкой до посева или до всходов культуры
Пума-супер 7.5, эмв (69г/л фенокса- проп-П-этила+ 75 г/л мефенпирди- этила)	Яровая пшени ца, ячмень яровой	Однолетние злаковые (овсяг, виды щетинника, просо куриное, просо сорно- полевое)	0,8-1,0 л/га	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2-х листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры)

Грасп СК (250г/л) (тралкоксидин)	Яровая пшеница, ячмень яровой	Овсяг	0,6-1,0 л/га	Опрыскивание посевов начиная с фазы 3-4-х листьев до фазы трубкования
Диален, ВР (342 г/л 2,4Д к-ты + 34,2 дикамбы к-ты)	Озимая рожь Пшеница Ячмень Овес Просо	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 Д, а также виды осота (бодяк и другие)	1,75-2,25 л/га	Опрыскивание в фазу кущения зерновых до выхода в трубку
	Кукуруза		1,9-3 л/га	Опрыскивание в фазу 3-5 листьев культуры
Базагран, ВР (480 г/л бентазон)	Пшеница Ячмень Овес Рожь Просо	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 Д	2-4 л/га	Опрыскивание в фазу кущения зерновых
	Пшеница, ячмень, овес, яровые с подсевом люцерны		2 л/га	Опрыскивание посевов в фазе 1-2 настоящих листьев люцерны (в фазе кущения зерновых)
	Горох		3 л/га	Опрыскивание посевов в фазе «елочки» при высоте культуры 3-10 см
	Лен-долгунец		3-4 л/га	Опрыскивание посевов в фазе 5-6 листьев культуры
	Кукуруза		2-4 л/га	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры
	Люцерна 1-го года вегетации	Однолетние двудольные	2 л/га	Опрыскивание семенных посевов в фазе 1-2 настоящих листьев культуры
Харнес, КЭ (900 г/л ацетохлор)	Кукуруза, подсолнечник на зеленый корм, силос	Однолетние злаковые, некоторые двудольные	2-3 л/га	Опрыскивание почвы до посева или до всходов культуры
Банвел, ВР (480 г/л дикамбы к-ты)	Пшеница Ячмень Овес Рожь	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 ДиМЦПА, и некоторые многолетние двудольные, включая виды	0,15-0,3 л/га	Применяется как самостоятельно, так и в качестве добавки к 2,4-Д и МЦПА при опрыскивании в фазе кущения культуры, 2-4 листьев у однолетних и 15 см высоты у многолетних

		осота		
	Просо		0,4-0,5 л/га	
	Кукуруза		0,4-0,8 л/га	Фаза 3-5 листьев культуры
	Земли несельскохозяйственного пользования		1,6-3,1 л/га	Опрыскивание вегетирующих сорняков
Лонтрел-300 ВР (300 г/л клопиралид)	Пшеница Ячмень Овес Просо	Виды осота, ромашки, горца	0,16-0,66 л/га	Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры до выхода в трубку
	Кукуруза		1 л/га	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры
	Лен-долгунец		0,1-0,3 л/га	Опрыскивание посевов в фазе «елочки» культуры и фазе розетки у сорняков
Магнум, ВДГ (600г/кг метсуль-фурон-метил)	Пшеница Ячмень Овес	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 Д и 2М-4Х, и некоторые многолетние двудольные	8-10 г/га	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста однолетних сорняков (2-4 листа) и многолетних в фазе розетки. Ограничения по севообороту: на следующий год нельзя высевать свеклу, овощи, гречиху, подсолнечник
Логран, ВДГ (750г/кг трисульфурон)	Пшеница Ячмень Овес Рожь	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 Д и 2М-4Х, и некоторые многолетние двудольные	6,5-10 г/га	Опрыскивание посевов весной в фазе начала кущения культуры до выхода в трубку, в ранние фазы роста однолетних сорняков (2-4 листа) и многолетних в фазе розетки. При необходимости пересева высевать только зерновые культуры
Гренч, СП (600г/кг метсуль-фурон-метил)	Пшеница Ячмень Овес	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 Д и 2М-4Х, и некоторые многолетние двудольные	8-10 г/га	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста однолетних сорняков (2-4 листа) и многолетних в фазе розетки. Ограничения по севообороту: на следующий год нельзя высевать свеклу, овощи, гречиху, подсолнечник
Тарга Супер, КЭ	Картофель	Однолетние и	2-4 л/га	Опрыскивание растений в

(51,6 г/л хизало-фоп-П-этил)		многолетние злаковые, в т.ч. пырей ползучий		фазе 2-4-х листьев у однолетних сорняков и высоте пырея 10-15 см
Зенкор, СП - смачивающийся порошок (700 г/кг метрибузин)	Картофель	Однолетние двудольные и злаковые	1,4-1,2 кг/га	Опрыскивание почвы до всходов культуры
Прометрин, СП (500 г/кг прометрин)	Картофель	Однолетние двудольные и злаковые	3—4 кг/га	Опрыскивание почвы до всходов культуры. Реализация клубней разрешается не ранее, чем через 3 месяца после обработки
	Горох на зерно, соя		3-5 кг/га	Опрыскивание почвы до всходов культуры
	Подсолнечник, смешанные посевы кукурузы с подсолнечником		2-4 кг/га	Опрыскивание почвы до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры
Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л флуазифоп-П-бутил)	Горох	Однолетние и многолетние злаковые	1-2 л/га	Опрыскивание посевов в фазе 4-5-ти листьев культуры
	Лен-долгунец	Однолетние злаковые	1 л/га	Опрыскивание посевов в фазе активного роста сорняков
		Пырей ползучий	2 л/га	
	Картофель	Однолетние злаковые	1-1,5 л/га	Опрыскивание посадок в фазе 3-5-ти листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры
		Пырей ползучий	3 л/га	Опрыскивание посадок при высоте пырея 10-15 см независимо от фазы развития культуры
Раундап Макс, ВР (450 г/л глифосата к-ты)	Кукуруза, свекла сахарная	Однолетние и многолетние, в т.ч. пырей ползучий	1,6-4 л/га	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2 недели до посева
	Подсолнечник, соя	Однолетние и многолетние двудольные и злаковые	1,6-2,4 л/га	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2-5 дней до посева культуры
	Поля, предназначенные под	Однолетние злаковые и двудольные	1,6-3,2 л/га	Опрыскивание вегетирующих сорняков осенью в послепосевный

	посев различных культур			период
		Многолетние злаковые и двудольные	3,2-4,8 л/га	
		Злостные многолетние (свиной, вьюнок полевой, бодяк полевой и др.)	4,8-6,4 л/га	
	Люцерна	Повилика	0,5-0,6 л/га	Опрыскивание посевов через 7—10 дней после укоса
Торнадо, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	Картофель Подсолнечник Кукуруза	Однолетние и многолетние	2-3 л/га	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2-5 дней до появления всходов
	Поля, предназначенные под посев различных культур	Однолетние злаковые и двудольные	2-4 л/га	Опрыскивание вегетирующих сорняков в конце лета или осенью в послеуборочный период
		Многолетние злаковые и двудольные	4-6 л/га	
		Злостные многолетние (свиной, вьюнок полевой, бодяк полевой и др.)	6-8 л/га	
	Пары, земли не-сельскохозяйственного пользования	Однолетние и многолетние	2-4 л/га	Опрыскивание сорняков в период их активного роста
		Многолетние злаковые и двудольные	4-6 л/га	
		Злостные многолетние (свиной, вьюнок полевой, бодяк полевой и др.)	6-8 л/га	

Ураган Форте, ВР (500г/л глифосата к-ты)	Пары, земли не-сельскохозяйственного пользования	Однолетние и многолетние, злаковые и двудольные	1,5-4 л/га	Опрыскивание сорняков в период их активного роста
--	--	---	------------	---

## Приложение 3

## Гербициды против овсюга

Культура	Препарат д.в.	Сроки применения	Норма препарата на 1 га
Пшеница Ячмень Горох Лен-долгунец	Авадекс Триалат, 40%, КЭ	Опрыскивание почвы до посева или до всходов с немедленной заделкой в почву	2-4л 1,5-2,5л
Пшеница Ячмень	Иллоксан 36%, КЭ	На посевах культур в фазе 2-4-х листьев у овсюга и 5-6 листьев у просовидных	2,5-3л 2,0-2,5л
Сахарная свёкла Соя Подсолнечник	Иллоксан, 36%, КЭ	В фазе 2-4-х листьев у сорняков	3-3,5л
Яровая пшеница	Топик, КЭ	Опрыскивание посевов в ранние фазы (2-3 листа) роста сорняков независимо от фазы развития культуры	0,3 л/га

## Приложение 4

## Краткая характеристика сельскохозяйственных культур, возделываемых в крае

Культура	Сорт	Особенности сорта, длина вегетации, дней	Срок посева			Глубина заделки семян в зависимости от почвы, см
			Под-тайга	Лесостепь	Степь	
Яровая пшеница	Скала Омская 12 Тулунская 12	Среднеранний, от 75 до 95 дней (интенсивный тип), во всех зонах	Начало III декады	II декада	Начало мая	4-6
Ячмень	Кедр Красноярский 80	Среднеспелый 82-90 дней, в лесостепи	II декада мая			5-8
Овес	Сельма Таежник	(Интенсивный), лесостепь, 70-90 дней, подтайга	С 15 по 25 мая			5-8
Озимая рожь	Короткостебелка 69 Камалинская 13	330-340 подтайга, закрытая лесостепь	С 10 по 25 августа			4-6
Гречиха	Солянская	70-85, лесостепь	III декада мая, I декада			4-5

			июня	
Просо	Иртышское	66-77 дней, лесостепь, степь	Конец мая, начало июня	2-4
Горох	Солянский	82-90 дней, по краю	В самые ранние сроки	6-8, на тяжелых почвах 4-6

## Посевные агрегаты

Культура	Марка трактора	Название агрегатов	Глубина посева, см	Другие показатели
Яровая пшеница, ячмень, овес, озимая рожь	ДТ-75М, СП-16, Т-150К, СП-11	СЗСУ-3,6, <b>СЗП-3,6</b> , СЗ-3,6	4-6	Р <sub>205</sub> - 20 кг/га, стыковые междурядья между сеялками ±2 см, между проходами ±5 см, скорость 8 км/ч
Кукуруза	МТЗ-80	СУПН-8, СКНК-8, СКОН-4,2	5-6	Способ посева: широкорядный 70х70 см, норма высева 40 кг/га
Просо	Т-150К, МТЗ-80, СП-11	ЗСЗС-3,6	2-4	Рядовой способ посева, 3-5 млн. всхожих зёрен, скорость 8 км/ч
Гречиха	ДТ-75, СП-11, К-700, СП-16, МТЗ-80	СЗС-2,1, СЗ-3,6, СЗУ-3,6	6-8	Рядовой способ посева 3,0-4,0 млн. всхожих зёрен на 1 га, широкорядный (45 см) способ 2,0-2,5 млн. всхожих зёрен на 1 га
Горох	Т-4А, ДТ-75М, МТЗ-80	СП-16, СЗ-3,6, СП-11, СЗП-3,6	6-8	Посев рядовой, норма высева 1,2-1,3 млн. шт./га
Картофель	МТЗ-80/82	КСМ-4, КСМГ-4, КСМГ-6, СН-4	8-10	Норма посадки: на семена 55-60 тыс. шт./га; на продовольствие 40- 45 тыс. шт./га. Вес клубня 50-80 г. Отклонение от заданной глубины ±2 см
Рапс	ДТ-75, МТЗ-80	СП-11, СЗТ-3,6	3-4	Норма высева семян: 12 кг/га, отклонения глубины посева ±1 см
Люцерна, донник	МТЗ-80/82, Т-150К	СЗТ-3,6	2-3	Посев широкорядный (45-60 см). Норма высева 5,0-6,0 кг/га (2-3 млн. всхожих семян), донник - 15 кг/га

Турнепс	МТЗ-80	СОН-2,8, СО-4,2, СУПН-8	2-3	Норма высева - 1,0 кг/га
---------	--------	-------------------------------	-----	--------------------------

## Характеристика приёмов обработки почвы и орудия обработки

№ п/п	Приёмы обработки почвы	Орудия обработки почвы	Глубина обработки, см	Что достигается (технологическая операция, цели и задачи)	Условия применения
1	2	3	4	5	6
Основная обработка почвы					
1	Вспашка	ПЛН-3-35 ПЛН-4,35 ПЛН-5,35 ПЛН-6,35 ПЛН-8,35	До 30	Оборачивание, крошение, рыхление и перемешивание, заделка удобрений, сорняков	На тяжёлых почвах, засорённых многолетними сорняками в системе зяблевой обработки под кукурузу, картофель, после многолетних трав в лесостепи и подтайге
2	Безотвальное рыхление	Штанговый культиватор КШН-3,6 культиваторы плоскорезы КПЭ-3,8 КПШ-9	До 12 До 16	Рыхление, перемешивание почвы, подрезание сорняков с оставлением стерни	В степных районах для сплошной предпосевной культивации
3	Плоскорезное глубокое рыхление	Плоскорезы - глубокорыхлители КПП-250 КПП-2,150 ГУН-4	До 30	Рыхление, перемешивание почвы, подрезание сорняков с оставлением стерни	Применяют в степных засушливых районах, подверженных ветровой эрозии взамен отвальной вспашки
4	Чизелевание	Плуги-чизели ПЧ-4,5 ПЧ-3,5	До 45	Рыхление при частичном перемешивании	Для сплошного глубокого (20-40 см) рыхления почвы без её оборачивания под сельскохозяйственные культуры, а также на малопродуктивных почвах для углубления пахотного слоя

5	Дискование	Тяжёлые дисковые бороны БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10	До 20	Рыхление, перемешивание, частичное оборачивание	Обработка тяжёлых почв после уборки пропашных, для ухода за лугами и пастбищами
Послеуборочная обработка почв					
1	Лушение	Луцильник дисковый гидрофицированный ЛДГ-15А ЛДГ-10А ЛДГ-5А	До 10	Крошение, рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, а также провоцирование и подрезание сорняков, заделка семян малолетних	После уборки зерновых колосовых на полях, засорённых многолетними сорняками, высокой стернёй в районах, не подверженных ветровой эрозии
2	Дискование	Дисковый луцильник ЛДГ-20, Дисковая борова БДН-2, БДТ-7	До 10  До 20	Разрезание дернины, подрезание корневой шейки, частичное оборачивание	Перед вспашкой полей из-под многолетних трав, целинных земель
3	Лемешное лушение	Лемешной плуг-луцильник ППЛ-10-25	6...14	Рыхление, частичное оборачивание, перемешивание почвы, подрезание сорняков	Перед вспашкой на полях, засорённых корнеотпрысковыми сорняками (осоты и др.)
4	Боронование	Борова игольчатая гидрофицированная БИГ-3А	5-6	Рыхление, перемешивание и выравнивание поверхности почвы с частичным уничтожением сорняков	Применяют после уборки культур по стерне
Приёмы предпосевной обработки почвы					

1	Боронование игольчатой бороной	БИГ-3А	4-6	Рыхление, перемешивание, выравнивание поверхности почвы с частичным уничтожением сорняков	Весной для закрытия влаги по стерне
2	Боронование зубовой бороной	БЗСС-1 БЗСТ-1	4-6	Рыхление, перемешивание, выравнивание поверхности почвы с частичным уничтожением сорняков	Для закрытия влаги
3	Культивация с боронованием и выравниванием	КПС-4 КПЭ-3,8 КТС-10	До 12	Рыхление, перемешивание почвы, подрезание сорняков	В системе предпосевной обработки почвы
4	Прикатывание	ЗКК-6А		Уплотнение, крошение глыб, выравнивание поверхности	Боронование, прикатывание перед посевом
5	Шлейфование	ШБ-2,5		Выравнивание поверхности почвы	Перед посевом
Приёмы послепосевной обработки почвы					
1	Прикатывание	КЗК-10		Уплотнение почвы	После посева

2	Боронование до всходов и после всходов	БЗСС-1 БСО-4 ЗПБ-0,5	2-3	Уничтожение нитевидных проростков	При сильном засорении
3	Междурядная культивация	КРН-5,6	4... 6	Подрезание сорняков, рыхление	При уходе за пропашными культурами, при сильном засорении
4	Окучивание	КОН-2,8	6.. .17	Подрезание сорняков, рыхление	При уходе за пропашными культурами, при сильном засорении
Специальные приёмы обработки почвы					
1	Двухъярусная обработка	Двухъярусный плуг ПЯ-3-35, плуг с вырезными отвалами П-3-ЗОУ	До 35	Оборачивание верхней части пахотного слоя и одновременное рыхление нижней части или перемешивание верхнего слоя на нижний	На подзолистых почвах. Для разделки пласта многолетних трав
2	Фрезерование	Фрезы ФБН-0,9 ФБН-1,6 Культиватор- фреза КФГ-3,6	До 20	Интенсивное рыхление и тщательное перемешивание	На дерново-подзолистых почвах с применением извести, органических удобрений
3	Плантажная вспашка	Плантажные плуги ПОН-35 ПЯ-4-35	До 40	Те же, что и при вспашке	Для окультуривания песчаных и супесчаных почв

4	Щелевание	Щелеватели ЩН-2-140	До 45	Прорезание в почве щелей для перевода поверхностного стока во внутренний - для накопления влаги и защиты почвы от водной эрозии	На склоновых землях и кулисных парах
5	Кротование	Плуг, оборудованный кротователем	35-40	Обработка почвы, обеспечивающая образование отверстий в горизонтальном направлении	Для отвода излишней воды в подпахотный слой