

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
КАЛМЫЦКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА им. М.Б. НАРМАЕВА



## **АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ**

Элиста - 2016

УДК 631.58  
ББК 41.41  
А28

*Редакционная коллегия:*

А.Н. Арилов, Ю.С. Богзыков, Б.А. Гольдварг, А.О. Кекешкеев, А.И. Сорокин,  
Н.Л. Цаган-Манджиев, И.Ф. Цыгаменко.

Утверждена Ученым советом ФГБНУ Калмыцкий НИИСХ им. М.Б. Нармаева  
Рекомендована к изданию постановлением Научно-технического совета МСХ РК

*Рецензенты*

директор ФГБНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия, академик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.П. Зволинский;

директор Волгоградского филиала ФГБНУ Всероссийского НИИ гидротехники и мелиорации, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.В. Бородычев.

Адаптивно-ландшафтная система земледелия Республики Калмыкия /  
А28 Б.А. Гольдварг, А.И. Сорокин, Ю.С. Богзыков и др. – Элиста:  
Изд-во КГУ, 2016. - 275 с.

В работе представлена адаптивно-ландшафтная система земледелия, учитывающая природно-экономические особенности Республики Калмыкия и обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия.

Предложены методологические основы ведения адаптивно-ландшафтной системы земледелия, оптимизированы структура использования пашни и посевных площадей, севообороты с учетом почвенно-климатических условий и специализации сельскохозяйственного производства. Разработаны современные подходы в организации кормопроизводства, рационального использования и улучшения состояния естественных кормовых угодий. Предложены дифференцированные зональные системы обработки почвы и меры по техническому обеспечению системы земледелия, технология возделывания основных сельскохозяйственных культур. Обоснованы системы применения удобрений и регуляторов роста, системы защиты посевов сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней, сорняков. Разработаны системы семеноводства сельскохозяйственных культур и орошаемого земледелия.

Предназначена для широкого круга руководителей и специалистов с целью организации устойчивого и эффективного развития аграрной отрасли.

УДК 631.58  
ББК 41.41  
А28

ISBN

© Авторский коллектив, 2016  
© ФГБНУ Калмыцкий НИИ сельского хозяйства им.М.Б. Нармаева, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ .....	9
1.1. Основные тенденции развития .....	9
1.2. Изменения в размещении и специализации сельскохозяйственного производства.....	20
2. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ .....	24
2.1. Агроэкологическая оценка почв пашни Республики Калмыкия .....	27
2.1.1. Содержание органического вещества в почвах пашни.....	27
2.1.2. Содержание щелочногидролизуемого азота.....	30
2.1.3. Содержание подвижного фосфора.....	32
2.1.4. Содержание обменного калия .....	35
2.1.6. Емкость катионного обмена .....	38
2.1.7. Реакция почвенного раствора .....	41
2.2. Эколого-токсикологическая оценка пахотных почв Республики Калмыкия .....	44
3. КОНЦЕПЦИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ .....	48
4. СЕВООБОРОТЫ И СТРУКТУРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ .....	56
4.1. Западная зона.....	57
4.2. Центральная зона .....	58
4.3. Восточная зона .....	60
4.4. Чистые пары - основа систем земледелия Республики Калмыкия.....	61
5. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ЗОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ .....	63
5.1. Система обработки почвы под озимые культуры .....	65
5.3. Система обработки почвы в севообороте западной зоны .....	67
5.4. Система обработки почвы в севообороте центральной зоны .....	68
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ .....	70
7. СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ...	74
7.1. Виды удобрений и способы их внесения .....	75
7.1.1. Органические удобрения.....	75

7.1.2. Минеральные удобрения.....	77
7.1.3. Микроудобрения.....	79
7.1.4. Способы внесения удобрений .....	80
7.2. Применение регуляторов роста и развития растений.....	82
7.2.1.Способы применения регуляторов роста .....	83
7.2.2. Характеристика регуляторов роста.....	84
7.3. Особенности внесения удобрений и регуляторов роста под отдельные культуры .....	86
7.4. Особенности построения систем удобрений и регуляторов роста в севооборотах.....	87
7.4.1.Система на черноземах и темно-каштановых почвах.....	88
7.4.2. Система на светло-каштановых почвах.....	89
<b>8. СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ, СОРНЯКОВ .....</b>	<b>92</b>
8.1. Защита посевов зерновых колосовых культур .....	92
8.2. Защита посевов риса.....	112
8.3. Защита посевов подсолнечника.....	114
8.4. Защита посевов зернобобовых культур.....	118
8.5. Вредители и болезни многолетних трав.....	121
8.6. Защита посевов овощных и бахчевых культур.....	123
8.7. Вредители пастбищ.....	134
<b>9. СИСТЕМА КОРМОПРОИЗВОДСТВА.....</b>	<b>136</b>
9.1. Кормопроизводство на богарных землях .....	136
9.1.1. Силосные культуры .....	137
9.1.2. Однолетние травы.....	138
9.1.3. Смешанные посевы кормовых культур.....	140
9.1.4. Многолетние травы.....	141
9.2. Рациональное использование и улучшение естественных кормовых угодий.....	142
9.2.1. Общая характеристика пастбищных угодий республики как основы ведения животноводства .....	142
9.3. Организационно-хозяйственные меры по переходу к адаптивным системам использования пастбищных угодий.....	143
9.4. Рациональное использование пастбищ.....	145
9.5. Особенности использования пастбищ региона Черные земли .....	146

9.6. Мероприятия по повышению и восстановлению продуктивности деградированных пастбищ.....	147
9.7. Особенности повышения продуктивности и восстановления деградированных кормовых угодий региона Черные земли.....	150
9.8. Технология заготовки и хранения кормов .....	152
<b>10. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР .....</b>	<b>158</b>
10.1. Озимая мягкая пшеница .....	158
10.2. Озимая твердая пшеница .....	164
10.3. Озимая тритикале.....	165
10.4. Яровой ячмень.....	167
10.5. Бобовые культуры.....	172
10.6. Просо .....	173
10.7. Масличные культуры .....	174
10.7.1. Подсолнечник.....	174
10.7.2. Горчица .....	176
10.7.3. Лен масличный.....	177
10.7.4. Сафлор.....	179
10.7.5. Рыжик озимый.....	180
<b>11. СЕМЕНОВОДСТВО И СЕМЕННОЙ КОНТРОЛЬ.....</b>	<b>183</b>
11.1. Организация семеноводства .....	183
11.2. Сортовой и семенной контроль.....	186
11.3. Сортообновление и сортосмена .....	187
11.4. Мероприятия по ускоренному внедрению перспективных, новых и продуктивных сортов в производство .....	188
11.5. Семеноводство трав.....	189
<b>12. СИСТЕМА ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ .....</b>	<b>192</b>
12.1. Общие сведения о мелиоративном фонде и обводнительно-оросительных системах Республики Калмыкия .....	192
12.2. Выбор способа и техники полива.....	194
12.3. Экологическое обоснование оросительных норм .....	196
12.4. Особенности растениеводства на орошаемых землях .....	197
12.4.1. Структура посевных площадей и схемы севооборотов.....	197
12.4.2. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур при поливе дождеванием.....	202

12.4.3. Технология возделывания овощебахчевых культур при капельном орошении .....	210
12.4.4. Технологические приемы возделывания сельскохозяйственных культур рисовых севооборотов .....	214
12.4.5. Рациональное использование орошаемых лиманных угодий.....	238
12.5. Мероприятия по предупреждению заболачивания и вторичного засоления орошаемых агроландшафтов .....	243
12.5.1. Мероприятия по борьбе с ветровой и водной эрозией .....	244
12.5.2. Мелиорация солонцов .....	246
13. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ .....	249
ЛИТЕРАТУРА.....	258
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	261

## ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство - главная отрасль экономики республики, в которой, по данным статистики, трудится 25,7% от общей численности занятых в экономике и производится 32,1% валового регионального продукта. В настоящее время площадь сельскохозяйственных угодий, занятая всеми категориями хозяйств, составляет 5469,8 тыс. га.

За период реформ, которые не всегда были последовательны, развитие сельскохозяйственного производства осуществлялось в сложных условиях. Устойчивое и эффективное развитие отрасли в течение значительной части этого периода сдерживалось совокупностью негативных факторов, характерных для России в целом – слабая государственная поддержка отрасли, диспаритет цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, разрыв межотраслевых связей и пр.

В сельскохозяйственном производстве произошли существенные изменения в составе землепользователей, значительно увеличились площади земель, находящихся в личном пользовании граждан, появились новые организационно-правовые формы сельскохозяйственных предприятий.

Данная система земледелия основана на принципах адаптивно-ландшафтного природопользования и учитывает весь спектр природно-экономических особенностей Республики Калмыкия. В ней обоснованы основы ведения адаптивно-ландшафтной системы земледелия, оптимизированы структура использования пашни и посевных площадей, севообороты с учетом почвенно-климатических условий и специализации сельскохозяйственного производства, а также ряд других вопросов.

Так, целью разработки Системы явилось совершенствование на территории Республики Калмыкия деятельности по обеспечению сохранности и повышению плодородия почв, рационального и бережного использования земель сельскохозяйственного назначения, внедрения научно обоснованных систем и методов земледелия, почвосберегающих севооборотов на основе принципов биологизации.

Необходимость разработки нового поколения Системы земледелия заключается в том, что опыт 80-х годов по внедрению зональных систем земледелия наряду с использованием интенсивных технологий показал неадаптивность старых систем земледелия изменяющемуся климату, катастрофическую утрату почвенного плодородия, нарастание экологической напряженности и высокие темпы утраты биоразнообразия.

Формирование данной адаптивно-ландшафтной системы земледелия базируется на следующих принципах:

- дифференцированная на уровне агроэкологических групп земель адаптация земледелия к условиям ландшафта;
- соответствие агроэкологической оценки земель требованиям сельскохозяйственных культур;

- адаптация системы земледелия к социально-экономическим условиям хозяйства;

- адаптация систем земледелия к организационно-экономической форме и масштабу ведения хозяйства;

- сочетание экономической эффективности и экологической безопасности разрабатываемых систем земледелия;

- соответствие степени детализации разрабатываемых систем земледелия решаемым при их реализации задач.

Адаптивно-ландшафтная система земледелия должна обеспечивать: сохранение и повышение плодородия и биогенности почв; полную противоэрозионную защиту; широкое использование принципа построения естественных систем: максимум разнообразия и экологическая адресность; высокую интенсификацию использования лучших земель и щадящий режим для худших; приоритет факторов биологизации (использование «даровых» сил природы); приоритет зеленого покрова как экологического «стража».

Адаптивно-ландшафтная система земледелия Республики Калмыкия (далее – Система земледелия) базируется на положениях Федерального закона «О развитии сельского хозяйства», Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, Концепции развития сельских территорий на период до 2020 года, действующей Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, а также ряда других федеральных и ведомственных целевых программ по проблемам развития агропромышленного комплекса страны.

Адаптивно-ландшафтную систему земледелия Республики Калмыкия подготовил авторский коллектив в составе: д.с.-х.н. Арилов А.Н. (введение, 1.2), Аркинчеев Д.В. (9.7), Боктаев М.В. (10.1; 10.2; 10.3), к.э.н. Богзыков Ю.С. (1; 3; 13), к.б.н. Бембеева Е.У. (9.8), Бакаева В.Д. (11), к.с-х.н. Габунов А.Ю. (5), к.с-х.н. Гольдварг Б.А. (3; 4; 5; 8; 9; 10; 11), к.с-х.н. Грициенко В.Г. (10.1; 10.2; 10.3; 10.4), д.с.-х. Дедова Э.Б. (12), к.с-х.н. Даваев А.В. (10.7; 12), Дедов А.А. (12), Дентелинова Т.Б. (8), Зунгруева С.Н. (12), к.б.н. Иванова В.И. (12), к.с-х.н. Кониева Г.Н. (12), Козырчук В.И. (7), Манджиева Т.Н. (12), к.с-х.н. Надмидов Н.Л. (9.1), к.с-х.н. Нимгиров Д.В. (12), д.с-х.н. Оконов М.М. (12), к.с-х.н. Очиров В.В. (12), к.с-х.н. Очирова Е.Н. (12), к.с-х.н. Сорокин А.И. (3; 7; 9.1.2; 10.7), Сазанов М.А. (12), к.с-х.н. Тьртышная А.Г. (2), к.с-х.н. Убушаев Э.М. (4), к.с-х.н. Унканджинов Г.Д. (2), к.с-х.н. Цаган-Манджиев Н.Л. (9, 11), Цондинов Е.З. (2), Цыгаменко И.Ф. (4, 5, 6), к.с-х.н. Чапланова М.П. (12), Шабанов Р.М. (12).



# 1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

## 1.1. Основные тенденции развития

Республика Калмыкия является аграрным регионом: площадь территории равна 74,7 тыс. км<sup>2</sup>, из которых 71,4% приходится на сельскохозяйственные угодья. Количество проживающих составляет 280,6 тыс. человек, или 0,19% населения России с долей сельского населения 55,1%.

Сельское хозяйство - главная отрасль экономики республики, в которой, по данным статистики, трудится 25,7% от общей численности занятых в экономике и производится 32,1% валового регионального продукта. При этом доля инвестиций в сельское хозяйство существенно ниже его удельного веса в валовом региональном продукте - 13,9%.

Объем производства в сельском хозяйстве превышает 13,2 млрд. руб., из них на долю сельскохозяйственных организаций приходится 12,5%, хозяйства населения – 56,2% и крестьянских (фермерских) хозяйств — 31,3%. В последние годы наблюдается тенденция снижения удельного веса сельскохозяйственных организаций при росте веса хозяйств населения и фермерских хозяйств. Во всех категориях хозяйств имеет место повышение удельного веса продукции животноводства в валовой продукции сельского хозяйства.

В период реформ сельскохозяйственное производство республики осуществлялось в сложных условиях. Устойчивое и эффективное развитие отрасли в течение значительной части этого периода сдерживалось совокупностью негативных факторов, характерных для России в целом. Из них наиболее существенные:

- непоследовательная аграрная политика государства, включая инвестиционную, структурную, кредитно-финансовую, страховую, а также внешнеэкономическую составляющие;
- слабое участие государства в регулировании взаимоотношений между участниками рынка;
- ценовой диспаритет на сельскохозяйственную продукцию и необходимые для ее производства материально-технические ресурсы;
- проблема неудовлетворительного финансового состояния сельхозтоваропроизводителей, которая привела к значительному ухудшению ресурсного потенциала отрасли;
- неудовлетворительное состояние земельных ресурсов;
- несбалансированность материально-технической оснащенности хозяйств, высокий износ техники и оборудования, дефицит удобрений и других оборотных средств.
- слабое развитие рыночной среды, монополия перерабатывающих предприятий;
- нарушение межотраслевых связей, слабое развитие кооперативных и интеграционных процессов между субъектами аграрного и продовольственного рынков.

Состояние земельных ресурсов. На 1 января 2015 г. площадь сельскохозяйственных угодий, занятая всеми категориями хозяйств, составила 5469,8 тыс. га. На сельскохозяйственные организации приходится 31,1% или 1702,2 тыс. га. Средняя площадь сельскохозяйственных угодий в расчете на одну сельскохозяйственную организацию в 2014 г. составила 12,1 тыс. га. Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели занимают площадь 2423,6 тыс. га (44,3%), в расчете на одно хозяйство - 780 га. Хозяйства населения занимают 1344,0 тыс. га, или 24,6% от общей площади. В личных подсобных хозяйствах и индивидуальных хозяйствах граждан находится 18,2 тыс. га, в некоммерческих объединениях граждан – 1,3 тыс. га, у собственников земельных участков – 220,6 тыс. га, у собственников земельных долей – 1103,9 тыс. га.

Структура земель сельскохозяйственного назначения показывает, что 86,3 % в структуре земель сельскохозяйственного назначения занимают сельскохозяйственные угодья, из них пашни - 718,5 тыс. га (13,2%).

Значительные площади занимают земли, находящиеся в стадии мелиоративного строительства, нарушенные и прочие (пески, солончаки, овраги) – 604,9 тыс. га или 9,0 %.

Таблица 1 – Площадь сельскохозяйственных угодий по категориям хозяйств, тыс. га

Годы	Земли, используемые землепользователями	В том числе			
		Сельхоз. предприятий	КФХ	Личном пользовании граждан	из них ЛПХ
Сельскохозяйственные угодья					
1995	5805,0	4789,2	696,1	5,8	2,3
2000	4417,5	3813,1	558,9	42,2	9,6
2005	4258,0	2954,7	1131,4	168,1	5,2
2010	5170,9	1996,1	1974,9	1199,2	13,5
2014	5469,8	1702,2	2423,6	1344,0	18,2
2014 к 1995 в %	94,2	35,5	в 3,5 р.	в 231,7 р.	в 7,9 р.
Пашня					
1990					
1995	923,0	802,3	113,0	2,3	2,2
2000	699,0	545,9	147,0	6,1	1,8
2005	588,4	361,2	181,8	45,3	1,3
2010	723,1	180,3	200,1	342,7	1,2
2014	718,5	113,9	209,9	394,7	6,6
2014 к 1995 в %	77,8	14,2	185,8	в 171,6 р.	в 3,0 р.

За годы реформ произошли существенные изменения в составе землепользователей (табл.1), значительно увеличились площади земель, находя-

щихся в личном пользовании граждан, появились новые организационно-правовые формы сельскохозяйственных предприятий. Так, товариществами, акционерными обществами используется 318,0 тыс. га, или 9,1 % от общей площади рассматриваемых земель.

Наряду с этим последние 20 лет характеризуются бесконтрольностью за использованием земельных ресурсов, что нанесло существенный ущерб сельскохозяйственным угодьям. Набравшее ускорение в доперестроечные годы освоение интенсивных агротехнологий и попытка введения адаптивно-ландшафтных систем земледелия фактически так и не были реализованы.

Материально-техническая оснащенность сельскохозяйственного производства. По данным Федеральной службы государственной статистики, по состоянию на 1 января 2015 г. в сельскохозяйственных организациях республики насчитывалось 995 тракторов и 304 комбайна, в том числе 278 – зерновых.

Для сравнения: в сельскохозяйственных организациях в 2000 г. было 2770 тракторов и 1064 комбайна, из них 955 ед. зерноуборочных. Число тракторов сократилось в 2,8 раза или на 1775 ед. Число зерноуборочных комбайнов с 2000 г. по 2014 г. сократилось в сельскохозяйственных организациях с 955 до 278 ед. По сравнению с дореформенным периодом (1990 годом) показатели технической оснащенности сельского хозяйства еще хуже (табл. 2).

Таблица 2 - Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях (на конец года; штук)

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1990 г., %
Тракторы <sup>1)</sup>	7861	4945	2770	2097	1411	995	12,7
Плуги	1842	1363	791	566	364	225	12,2
Культиваторы	2151	1433	838	660	483	327	15,2
Сеялки	3625	2308	1404	1003	696	403	11,1
Комбайны:							
зерноуборочные	1772	1477	955	700	448	278	15,7
картофелеуборочные	14	11	6	1	1	1	7,1
кормоуборочные	529	404	103	57	29	25	4,7
Косилки	н/д	н/д	309	267	270	248	-

<sup>1)</sup> Без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины.

Таким образом, техническая оснащенность сельскохозяйственных организаций падает. За последние годы значительно снизились объемы приобретения новой техники в сельскохозяйственных организациях. Так, если в 2010 г. тракторов было приобретено 3,5% к наличию на конец года, то в 2013 г. всего лишь 0,4%. Темпы обновления зерноуборочных комбайнов снизились с 4,7% в 2010 г. до 0,6% в 2013 г.

Все это привело к ухудшению показателей обеспеченности техникой сельскохозяйственных организаций.

Таблица 3 - Обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1990 г., %
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	1,3	0,9	5,5	6,0	7,8	8,7	в 6,7 р.
Нагрузка пашни на один трактор, га	51	65	182	172	128	114	в 2,2 р.
Приходится зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов, шт.	4,4	4,6	5,9	4,5	4,0	3,5	79,5
Приходится посевов на один зерноуборочный комбайн, га	227	218	170	217	252	288	126,9

Физический износ и старение сельхозтехники достигли критических размеров и в целом по республике сегодня превышают **70 %**, постоянно растет стоимость затрат на ремонт, а обновление техники осуществляется недостаточно. Так, в 2013 г. соотношение списанных и приобретенных тракторов в процентах к наличию на конец года составило 5,8:0,4; комбайнов зерноуборочных 4,6:0,6. Обеспеченность тракторами в расчете на 1000 га пашни за период 2011-2013 гг. сократилась с 9,1 до 7,9 шт. или на 13%; зерноуборочными комбайнами в расчете на 1000 га зерновых - с 4,4 до 3,0 шт., или на 32%.

Объем внесения минеральных удобрений по сравнению с 1995 годом сократился в 4,5 раза.

Соотношение цен реализации сельскохозяйственной и промышленной продукции. По расчетам Калмыкиятата, цены производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию в целом за 2012 год по сравнению с 2007 г. выросли на 45,5%. При этом на зерновые культуры на 22,6%, на овощи - на 0,6%, на подсолнечник уменьшились на 6,1%. Вместе с тем цены на промышленные товары и услуги, приобретенные сельскохозяйственными товаропроизводителями, выросли за этот период на 84,3%, в том числе на электроэнергию – 69,2%, на ГСМ – 105,3%, на строительные материалы на 114,4%.

Совокупность этих и других негативных факторов оказала сдерживающее влияние, прежде всего на развитие ряда подотраслей животноводства и растениеводства, что способствовало формированию их хронической убыточности (табл. 4).

Стремление сельхозтоваропроизводителей освободиться от экономически невыгодных животноводческих отраслей сопровождалось резким спадом поголовья свиней и птицы. Так, к 2014 г. свиноводство в сельскохозяйственных предприятиях полностью ликвидировано (табл. 5).

Таблица 4 - Уровень рентабельности (убыточности) продукции, реализованной сельскохозяйственными предприятиями, %

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1990 г., +/-
Зерно (включая кукурузу)	182,0	1,4	41,6	19,6	20,4	18,4	-163,6
Семена подсолнечника	351,7	119,	69,3	95,1	22,3	13,0	-338,7
Картофель	-27,5	-26,2	-32,4	-39,3	4,6	-0,1	27,4
Овощи (открытого грунта)	41,2	-62,3	-27,5	-6,1	-0,9	36,6	-4,6
Мясо (в живом весе), всего	33,7	-19,9	21,2	22,6	15,5	11,6	-22,1
в т.ч.: крупного рогатого скота	37,1	-13,9	8,0	39,8	22,3	9,6	-27,5
свиней	17,3	-28,5	-53,2	-12,6	-41,1	-	-
овец и коз	41,9	-25,3	57,0	30,6	7,7	14,1	-27,8
Молоко и молочные продукты	10,5	-37,9	-15,8	-47,5	-	-	-
Яйца	12,4	22,3	17,8	-	-	-	-
Шерсть	58,8	-43,5	-11,5	-18,4	-11,2	5,1	-53,7

В сельскохозяйственных предприятиях поголовье крупного рогатого скота сократилось в 1,6 раза; овец и коз – в 2,0 раза. Структура стада также несколько изменилась. Если в 1995 г. доля крупного рогатого скота составляла 56,7%, то в 2014 г. она выросла до 62,8%; доля овец и козы уменьшилась с 42,6% до 37,2%.

Таблица 5 - Динамика поголовья скота и птицы, тыс. гол.

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1995 г., %
Хозяйства всех категорий							
Крупный рогатый скот	357,9	213,7	148,1	245,1	496,9	535,9	в 2,5 р.
в т.ч. коровы	123,3	88,1	69,1	111,9	311,7	373,5	в 4,2 р.
Свиньи	96,5	60,0	28,0	37,7	19,3	9,8	16,3
Овцы и козы	3150,6	1400,9	817,3	1863,5	2191,6	2408,9	171,9
Птица		682,4	-	-	-	-	-
Сельскохозяйственные организации							
Крупный рогатый скот	н/д	130,7	61,8	80,0	103,2	84,0	64,3
в том числе коровы	н/д	43,8	23,8	33,7	46,7	42,9	97,9
Свиньи	н/д	14,9	8,3	6,2	0,3	0,0	-
Овцы и козы	н/д	981,5	413,5	590,8	542,8	498,4	50,8
Птица	н/д	250,7	-	-	-	-	-

Сокращение поголовья животных обусловило уменьшение более чем в 11 раз площади кормовых культур.

Таблица 6 - Структура поголовья скота и птицы, %

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1995 г., +/-
Хозяйства всех категорий							
Крупный рогатый скот	52,4	59,4	63,7	56,3	69,2	68,9	9,5
Свиньи	1,4	1,7	1,2	0,9	0,3	0,1	-1,6
Овцы и козы	46,2	38,9	35,1	42,8	30,5	31,0	-7,9
Всего	100	100	100	100	100	100	-
Сельскохозяйственные организации							
Крупный рогатый скот	н/д	56,7	59,4	57,3	65,5	62,8	6,1
Свиньи	н/д	0,6	0,8	0,4	0,02	0,0	-0,6
Овцы и козы	н/д	42,6	39,8	42,3	34,5	37,2	-5,4
Всего	100	100	100	100	100	100	-

В отличие от предреформенного уровня, когда зерновые культуры в структуре посевных площадей занимали во всех категориях хозяйств 61,9%, а в сельхозпредприятиях 91,8%, сегодня их удельный вес составляет 80,7% и 52,6% соответственно (табл. 7).

Таблица 7 – Посевные площади сельскохозяйственных культур, тыс. га

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1995 г., %
Хозяйства всех категорий							
Зерновые и зернобобовые	414,8	351,3	186,5	201,7	216,6	191,1	54,4
Технические культуры	15,6	29,9	37,3	37,4	31,3	9,3	31,1
Картофель и овощебахчевые культуры	6,3	5,6	5,7	3,6	4,4	2,4	42,9
Кормовые культуры	275,9	180,7	40,8	32,4	46,5	33,9	18,8
Чистые пары	203,9	194,3	-	93,7	91,1	77,2	39,7
Сельскохозяйственные организации							
Зерновые и зернобобовые	н/д	322,7	162,1	156,1	133,1	100,5	31,1
Технические культуры	н/д	25,9	26,4	18,4	18,7	3,2	12,4
Картофель и овощебахчевые культуры	н/д	3,3	2,2	0,7	0,7	0,07	2,1
Кормовые культуры	н/д	176,5	39,1	30,4	29,0	15,2	8,6

Общая посевная площадь посевов зерновых в республике, преимущественно озимой пшеницы, уменьшается, а ее удельный вес в структуре посевных площадей сельскохозяйственных культур продолжает повышаться и является одним из самых высоких по сравнению с другими аграрными реги-

онами страны. Так, в Краснодарском крае этот показатель, например, в 2010 году составлял 60 %, Ростовской области - 64,8, Волгоградской - 59,4, Саратовской области - 61,7, в Ставропольском крае - 74%.

Таблица 8 – Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур, %

	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1995 г., +/-
<b>Хозяйства всех категорий</b>						
Зерновые и зернобобовые	61,9	69,0	73,3	72,5	80,7	+18,8
Технические культуры	5,3	13,8	13,6	10,5	3,9	-1,4
Картофель и овощебахчевые культуры	1,0	2,1	1,3	1,5	1,0	0,0
Кормовые культуры	31,8	15,1	11,8	15,6	14,3	-17,5
Всего	100	100	100	100	100	-
<b>Сельскохозяйственные организации</b>						
Зерновые и зернобобовые	91,8	87,0	77,4	61,4	52,6	-39,2
Технические культуры	86,5	70,8	49,3	59,8	34,5	-52,0
Картофель и овощебахчевые культуры	58,6	38,7	19,8	18,1	3,0	-55,6
Кормовые культуры	97,7	96,0	93,9	62,4	44,7	-53,0
Вся посевная площадь	93,1	86,1	74,8	60,8	50,3	-42,8

Эти изменения сформировали динамику и структуру сельскохозяйственного производства, ориентированную на рост валовых сборов зерна и продукции технических культур (табл. 9).

Таблица 9 - Валовой сбор продуктов растениеводства (в хозяйствах всех категорий; тыс. тонн)

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1995 г., %
Зерно (в весе после до- работки)	403,2	287,2	215,7	343,8	275,4	297,3	103,5
Масличные культуры	14,4	24,3	22,0	27,4	9,5	4,7	19,3
Картофель	1,1	3,7	4,7	7,6	8,9	9,7	262,2
Овощи	2,2	11,0	12,1	15,7	16,8	16,8	152,7

Приведенные в таблице данные свидетельствуют об увеличении по сравнению с дореформенным периодом (1995 г.) производства большинства видов сельскохозяйственной продукции, за исключением масличных культур. Валовой сбор зерна во всех категориях хозяйств увеличился на 3,5%, картофеля – в 2,6 раза, овощей — в 1,5 раза.

Таблица 10 - Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств (в процентах от общего объема производства в хозяйствах всех категорий)

	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1995 г., +/-
Сельскохозяйственные организации						
Зерно (в весе после доработки)	95,0	90,9	78,0	70,4	59,3	-35,7
Семена подсолнечника	95,3	80,4	64,9	73,0	59,3	-36,0
Картофель	4,4	0,7	2,1	0,0	0,0	-4,4
Овощи	59,4	42,3	13,8	9,8	2,2	-57,2
Скот и птица на убой (в убойном весе)	24,5	20,1	10,3	9,6	6,3	-18,2
Молоко	14,1	6,0	1,0	0,0	0,3	-13,8
Яйца	56,6	28,5	-	-	0,0	-
Шерсть (в физическом весе)	61,6	60,7	38,9	22,9	23,0	-38,6
Хозяйства населения						
Зерно (в весе после доработки)	-	-	-	-	0,0	-
Семена подсолнечника	-	0,5	-	1,3	0,0	-
Картофель	93,5	99,0	97,8	94,2	74,2	-19,3
Овощи	37,4	32,8	47,8	58,3	39,9	+2,5
Скот и птица на убой (в убойном весе)	68,3	68,6	77,3	69,2	69,8	+1,5
Молоко	78,1	85,7	68,7	56,2	61,9	-16,2
Яйца	43,3	71,3	97,5	97,4	97,9	+54,6
Шерсть	30,5	32,1	38,9	42,1	38,6	+8,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели						
Зерно (в весе после доработки)	5,0	9,1	22,0	29,6	40,7	+35,7
Семена подсолнечника	4,7	19,1	35,1	25,7	40,7	+36,0
Картофель	0,3	0,3	0,1	5,8	25,8	+25,5
Овощи	3,2	24,9	38,4	31,9	57,9	+54,7
Скот и птица на убой (в убойном весе)	7,2	11,3	12,4	21,2	23,9	+16,7
Молоко	7,8	8,3	30,3	43,8	37,8	+30,0
Яйца	0,1	0,2	2,5	2,6	2,1	+2,0
Шерсть	7,9	7,2	22,2	35,0	38,4	+30,5

Производство продукции животноводства выросло на 48%. Наибольший рост составило производство мяса скота и птицы – в 1,68 раза, шерсти на 28,1%, молока – на 13,8%. Производство яиц снизилось.

Непродуманная ценовая политика и сохраняющийся диспаритет цен, недостаточный уровень государственной поддержки, отсутствие цивилизованного рынка сельскохозяйственной продукции обусловили существенное уменьшение ее объемов, в первую очередь, в крупных и средних сельскохозяйственных предприятиях. За период 1990-2014 гг. их доля в производстве



снизилась: зерна – с 95,0% до 59,3 %, подсолнечника – с 95,3 до 59,3 %, мяса - с 24,5 до 6,3 %, молока - с 14,1 до 0,3 %, шерсти - с 61,6 до 23,0 %.

Таблица 11 – Производство основных продуктов животноводства по категориям хозяйств; тыс. тонн

	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1995 г., %
<b>Хозяйства всех категорий</b>						
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. тонн	36,3	9,6	24,3	43,3	61,0	168,0
в т.ч.: крупный рогатый скот	н/д	3,4	7,6	23,2	37,1	-
свиньи	н/д	1,8	4,2	2,7	0,9	-
овцы и козы	н/д	3,8	11,0	15,9	21,1	-
птица	н/д	0,2	1,2	0,6	0,7	-
Молоко, тыс. тонн	77,3	48,0	82,7	97,9	88,0	113,8
Яйца, млн.шт.	53,4	50,8	64,5	30,1	21,0	39,3
Шерсть (в физ. весе), тыс. тонн	5,7	2,4	4,9	6,9	7,3	128,1
<b>Сельскохозяйственные организации</b>						
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. тонн	8,9	2,0	2,5	4,1	3,8	42,7
Молоко, тыс. тонн	10,9	2,9	0,8	0,0	0,3	2,8
Яйца, млн.шт.	30,2	14,5	-	-	0,0	-
Шерсть (в физ. весе), тыс. тонн	3,5	1,5	1,9	1,6	1,7	48,6
<b>Хозяйства населения</b>						
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. тонн	24,8	6,5	18,8	30,0	42,6	171,8
Молоко, тыс. тонн	60,3	41,1	56,8	55,0	54,5	90,4
Яйца, млн.шт.	23,1	36,2	62,9	29,3	20,5	88,7
Шерсть (в физ. весе), тыс. тонн	1,7	0,8	1,9	2,9	2,8	164,7
<b>Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели</b>						
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. тонн	2,6	1,1	3,0	9,2	14,6	в 5,6 р.
Молоко, тыс. тонн	6,0	4,0	25,1	42,9	33,3	в 5,6 р.
Яйца, млн.шт.	0,0	0,1	1,6	0,8	0,4	-
Шерсть (в физ. весе), тыс. тонн	0,4	0,2	1,1	2,4	2,8	в 7 р.

В результате определилась преимущественная ориентация аграрного сектора республики на развитие животноводческой отрасли. В структуре валовой продукции сельского хозяйства удельный вес животноводства вырос за эти годы (1990-2014 гг.) с 65 до 88,6 %, в том числе в крупных и средних сельхозпредприятиях - с 28,9 до 51,6 %, в личных подсобных хозяйствах населения с 16,5 до 36,5 % и в крестьянских (фермерских) хозяйствах - до 84,3 % (табл. 12).

Таблица 12 – Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (в фактически действовавших ценах; в процентах к итогу)

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1995 г., +/-
Хозяйства всех категорий	100	100	100	100	100	100	100
в том числе:							
сельскохозяйственные организации	95,0	69,6	54,2	29,6	19,3	9,9	-59,7
хозяйства населения	4,9	26,4	37,9	53,1	54,2	59,6	+33,2
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	0,1	4,0	7,9	17,3	26,5	30,6	+26,6

Специализация сельского хозяйства республики в течение многих десятилетий формировалась как овцеводческо-скотоводческая с развитым производством зерна. Аграрные и рыночные преобразования внесли существенные коррективы в структуру – она стала скотоводческо-овцеводческая, а также в соотношение показателей производства растениеводческой и животноводческой продукции (табл. 14).

Таблица 13 - Структура продукции сельского хозяйства по видам в хозяйствах всех категорий, %

	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013
Сельское хозяйство - всего	100	100	100	100	100	100	100
<i>растениеводство</i>	43,8	22,8	18,2	15,6	19,8	10,9	10,7
в том числе:							
зерновые культуры	25,8	15,2	13,0	10,0	12,1	6,0	6,4
технические культуры	3,5	2,5	0,5	0,9	0,7	0,3	0,2
картофель	0,5	0,8	0,8	0,8	0,7	0,4	0,5
овощебахчевые культуры	1,9	1,3	1,2	1,1	1,0	0,7	1,3
плодово-ягодные культуры	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
кормовые культуры	5,4	3,0	2,2	3,0	2,4	1,2	1,5
<i>животноводство</i>	56,2	77,2	81,8	84,4	80,2	89,1	89,3
в том числе:							
скот и птица	29,7	55,7	67,8	74,1	67,9	77,7	78,2
молоко	16,2	14,9	10,2	9,0	8,0	7,2	6,5
яйца	3,4	3,0	0,9	0,6	0,5	0,5	0,4
шерсть	4,8	2,7	1,9	1,8	2,4	2,2	2,4

Так, если в 2000 г. доля производства скота и птица составляла 29,7%, а производства зерна – 25,8%, то уже к 2014 г. это соотношение составило 78,2/6,4%.

В целом в структуре продукции сельского хозяйства доля растениеводства снизилась с 43,8 до 10,7%, а, соответственно, доля животноводства уве-

личилась с 56,2% до 89,3%. В растениеводстве снизилась доля производства кормовых культур с 5,4% до 1,5%.

В целях стабилизации и повышения устойчивости развития сельскохозяйственного производства, особенно в последние годы, принят ряд важных правительственных документов. В их числе федеральные законы «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (24.07.2002), «О развитии сельского хозяйства» (№ 264-ФЗ, 29.12.2006), «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» и другие.

Таблица 14 – Производство и структура валовой продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (в фактически действовавших ценах, млн. руб.)

	1995	2000	2005	2010	2014	2014 к 1995 г., %, +\-
Хозяйства всех категорий	462,2	1289,4	4445,2	10913,8	22111,6	в 47,8 р.
в том числе:						
сельскохозяйственные организации	н/д	699,1	1314,5	2107,1	2182,5	-
хозяйства населения	н/д	488,4	2359,6	5915,4	13168,1	-
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	н/д	101,9	771,1	2891,3	6761,1	-
Структура продукции сельского хозяйства						
Хозяйства всех категорий	100	100	100	100	100	0,0
в том числе:						
сельскохозяйственные организации	69,6	54,2	29,6	19,3	9,9	-59,7
хозяйства населения	26,4	37,9	53,1	54,2	59,6	+33,2
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	4,0	7,9	17,3	26,5	30,6	+26,6

Реализация комплекса мер, предусмотренных этими и другими законодательными и нормативными документами, а также произошедшие структурные изменения посевных площадей, поголовья животных отразились на объемах валовой продукции, производимой в республике. По сравнению с 1990 г. поголовье крупного рогатого скота в республике выросло с 347,8 тыс. голов до 535,9 тыс. голов; количество овец, напротив, снизилось с 3151,9 тыс. голов до 2408,9 тыс. голов. Валовой сбор зерна за этот же период уменьшился с 899,7 тыс. тонн до 337 тыс. тонн. При этом около 60% продукции сельского хозяйства приходится на хозяйства населения, сельскохозяйственные предприятия производят 9,9% продукции (табл. 15).

Это нацеливает на необходимость разработки комплекса мер с учетом определившихся тенденций и приоритетных факторов, обеспечивающих в современных условиях устойчивое развитие растениеводческих отраслей. Такими мерами могут быть системы земледелия нового поколения, включающие обоснованные предложения по совершенствованию структуры посевных площадей и севооборотов, технологий возделывания сельскохозяйственных культур, оптимальной организации отраслей, создающих условия для устойчивого и эффективного производства основных видов продукции растениеводства и животноводства.

Разработка такой системы предполагает знание и учет зональных и внутризональных особенностей сельскохозяйственного производства.

## 1.2. Изменения в размещении и специализации сельскохозяйственного производства

В Республике Калмыкия развитие агропромышленного комплекса во многом зависит от природно-климатических факторов. В 60-90-е годы сформировалась зональная специализация сельского хозяйства Калмыкии, в общих чертах учитывающая специфику провинций ландшафтов. По своей сути она отражала возможности преимущественного развития производства тех или иных видов сельскохозяйственной продукции на конкретной территории с учетом ее почвенно-климатических и экономических особенностей.

Условно выделяются три природно-хозяйственные зоны: Западная, Центральная и Восточная.

Таблица 15 - Зональная специализация сельского хозяйства Республики Калмыкия (по структуре товарной продукции), %

Отрасли и продукты	Западная зона		Центральная зона		Восточная зона	
	1990	2014	1990	2014	1990 г.	2014
<i>Растениеводство</i>	100	100	100	100	100	100
Зерновые	54,8	86,5	59,8	78,9	35,5	61,4
Технические	9,2	9,2	0,5	0,7	0,1	0
Картофель, овощи, бахчи	0,7	0,7	0,4	0,4	2,1	5,9
Кормовые	35,3	3,6	39,3	20	62,3	32,7
<i>Животноводство</i>	100	100	100	100	100	100
Скотоводство	69,8	82,6	54,7	77,4	40,8	58,2
Свиноводство	6,5	0,6	0,6	0,2	0,3	0,1
Овцеводство	23,7	16,8	44,7	22,4	58,9	41,7

Западная зона охватывает территории Городовиковского и Яшалтинского районов, центральная зона — территории Малодербетовского, Сарпинского, Кетченеровского, Целинного, Приютненского и Ики-Бурульского районов, восточная — территории Октябрьского, Юстинского, Яшкульского,

Черноземельского, Лаганского. Наиболее благоприятной по почвенно-климатическим условиям является западная зона.

Аграрные и рыночные преобразования последних 24 лет внесли существенные коррективы в параметры существующей ранее зональной специализации. Значительно увеличилось производство зерна и уменьшилось производство кормовых культур (табл. 15).

Природно-климатические условия *Западной* зоны самые благоприятные в республике, с хорошим режимом увлажнения и приспособлены для возделывания многих зерновых, кормовых и технических культур. Почвы представлены большей частью черноземами и каштановыми почвами. В настоящее время растениеводство в зоне представлено производством зерна (86,5 %), технических культур (9,2 %), в том числе подсолнечника (6,8 %), картофеля и овощебахчевых (0,7 %). Доля кормовых культур уменьшилась с 35,3% в 1990 г. до 3,6% в 2014 г., что связано со снижением поголовья скота в зоне. Животноводство здесь представлено скотоводством – 82,6%, доля которого увеличилась на 12,8 %, свиноводством, которое снизилось с 6,5 до 0,6% и овцеводством, удельный вес которого уменьшился с 23,7 до 16,8 %.

Специализацию *Центральной* зоны с менее плодородными светло-каштановыми почвами и более худшими природно-климатическими условиями по сравнению с Западной зоной, определяет производство зерна (78,9 %), кормовых культур (20 %), продукция скотоводства и овцеводства. За последние двадцать четыре года доля зерновых культур выросла на 19,1% за счет, в основном, снижения доли кормовых культур. Удельный вес производства технических и овощебахчевых культур остался, практически на прежнем уровне. В то же время удельный вес продукции скотоводства вырос на 22,7%, а доля овцеводства снизилась на 22,3%.

Специализацию *Восточной* сельскохозяйственной зоны с крайне засушливым климатом (менее 250 мм) и обилием тепла и света, в настоящее время определяют скотоводство и овцеводство. Доля скотоводства за эти годы выросла на 17,4 %, а овцеводства - снизилась на 17,2 %. Значительно вырос (на 25,9 %) удельный вес зерновых культур, на 3,8 % картофеля, овощей и бахчи. Доля кормовых культур снизилась на 29,6%.

Стабильный рост среднегодовых температур (от 0,4 до 1,1°C за 1981-2010 гг.), ускорение темпов роста теплообеспеченности, устойчивое увеличение влагообеспеченности, а также формирование рыночных отношений и рыночной конъюнктуры обусловили соответствующие изменения в размещении основных видов сельскохозяйственной продукции по зонам республики. Если по озимой пшенице, озимому и яровому ячменю, овсу сформировались относительно устойчивые ареалы наиболее целесообразного размещения этих культур, то по ржи, кукурузе, гречихе, просу требуется их уточнение (табл. 16).

Таблица 16 - Изменения в объемах производства продукции растениеводства по зонам в сельскохозяйственных предприятиях, га

Виды с.-х. культур	Западная зона		Центральная зона		Восточная зона		По республике	
	1990	2014	1990	2014	1990	2014	1990	2014
Зерновые и зернобобовые, всего	85456*	77997	281204*	104029	33729*	7701	403208*	189727
<i>Озимые зерновые, всего</i>	<i>55041</i>	<i>56363</i>	<i>152323</i>	<i>80123</i>	<i>7695</i>	<i>340</i>	<i>230936</i>	<i>136826</i>
из них: пшеница	54731	55123	134955	75511	5175	340	195730	130974
рожь	310	40	17368	3203	2520	0	35206	3243
ячмень	-	316	-	0	-	0	-	316
тритикале	-	884	-	1409	-	0	-	2293
<i>Яровые, всего</i>	<i>23906</i>	<i>20509</i>	<i>113968</i>	<i>23906</i>	<i>10932</i>	<i>3356</i>	<i>151060</i>	<i>47771</i>
из них: пшеница	-	86	-	168	-	665	-	919
ячмень	19853	18322	106829	23001	10541	2691	139023	44014
тритикале	-	55	-	-	-	-	-	55
кукуруза	1445	-	55	-	260	-	1760	-
овес	391	321	966	0	80	0	1437	321
гречиха	244	-	431	-	51	-	749	-
просо	1973	1725	6118	737	0	0	8091	2462
<i>зернобобовые</i>	<i>1544</i>	<i>1125</i>	<i>1492</i>	<i>-</i>	<i>8455</i>	<i>4005</i>	<i>11974</i>	<i>5130</i>
горох	1461	1125	0	-	88	-	1549	1125
сорго	83	-	1492	-	177	-	2235	-
рис	-	-	-	-	8190	4005	8190	4005
Масличные, всего	14142	6300	86	-	100	-	14366	6300
Подсолнечник	14142	6300	86	-	100	-	14366	6300
Картофель и овощебахчевые	1061	659	1850,2	830	2035,5	953	5824,9	2438
Картофель	177	329	139	287	431	153	1094	769
Овощи открытого грунта	431	308	531,2	282	985,5	594	2214,9	1182
Бахчи	453	22	1180	261	619	206	2516	487
Всего посевов	100659	84956	283140	104859	35864,5	8654	423399	198465

\* - с учетом подсобных хозяйств

Сравнение «экономических» ареалов с агроклиматическими позволяет не только оценить эффективность производства растениеводческой продукции и выявить районы, которые «не дорабатывают» в этом отношении, но и обозначить приоритетные направления совершенствования технологий возделывания тех культур, которые не реализуют свой потенциал. Такой подход способствует оптимизации территориального размещения большинства сельскохозяйственных культур.

Таблица 17 - Структура производства основных видов растениеводческой продукции в сельскохозяйственных предприятиях, %

Виды с.-х. культур	Западная зона		Центральная зона		Восточная зона		По республике	
	1990	2014	1990	2014	1990	2014	1990	2014
Зерновые и зернобобовые, всего	84,9	91,8	99,3	99,2	94,0	89,0	95,2	95,6
Масличные, всего	14,0	7,4	0,0	-	0,3	-	3,4	3,2
Картофель и овощебахчевые	1,1	0,8	0,7	0,8	5,7	11,0	1,4	1,2
<i>Всего посевов</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Таким образом, современная зональная специализация сельскохозяйственного производства Республики Калмыкия претерпела определенные изменения по сравнению с дореформенной, характеризовавшейся оптимальным соотношением отраслей и культур. Ключевым фактором, определившим зональную специализацию в ее современном состоянии, стало изменение климатических и экономических факторов.

Первая из них - зернового и животноводческого направления, вторая зона - мясного скотоводства и тонкорунного овцеводства, устоявшегося производства зерна, наконец, третья зона - зона тонкорунного и каракульского овцеводства в сочетании с мясным скотоводством. В этой же зоне на прибрежных участках Каспийского моря и Волги, а так же на других участках орошаемого земледелия развито овощеводство и кормопроизводство. В зоне Сарпинской низменности возделывается рис.

## 2. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Территория республики, в силу своего географического положения, в достаточной степени обеспечена теплом для произрастания пастбищных растений и возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе ранне-и-среднеспелых сортов риса и пожнивных культур. По теплообеспеченности выделено 3 подрайона: а – очень жаркий; б – жаркий; в – умеренно жаркий.

По влагообеспеченности на территории республики выделено 4 агроклиматических (АК) района: I – очень сухой, ГТК <0,3; II – сухой, ГТК 0,3-0,5; III – очень засушливый, ГТК 0,5-0,7; IV – засушливый, ГТК > 0,7.

Годовое количество осадков колеблется с востока на запад от 210-250 до 400-420 мм. За вегетационный период выпадает 120-160 мм в южных и восточных районах (I и II АК подрайон), 160-250 мм на остальной территории (III и IV АК подрайон). Такого количества осадков крайне недостаточно для создания продуктивной кормовой базы и рационального ведения сельхозпроизводства. Малое количество осадков, высокая их испаряемость в сочетании с высокими температурами обуславливают сухость воздуха и почвы, большую повторяемость засух, суховеев. Разница между испаряемостью и количеством выпадающих осадков очень высокая и в среднем достигает 700-800 мм. Дефицит влаги при этом 7-8 тыс.м<sup>3</sup> на 1 га. В южных и юго-восточных районах испаряемость за период вегетации может достигать 1000 мм (табл.18).

Таблица 18 - Гидротермический коэффициент увлажнения

Год	Малые Дербеты	Элиста	Городовиковск	Комсомольский	Средняя по республике
2006	0,51	0,43	0,63	0,30	0,42
2007	0,20	0,23	0,37	0,29	0,20
2008	0,41	0,82	0,61	0,49	0,53
2009	0,57	0,50	0,71	0,72	0,58
2010	0,38	0,61	0,49	0,36	0,36
2011	0,23	0,64	0,96	0,50	0,51
2012	0,44	0,59	0,82	0,42	0,49
2013	0,42	0,70	0,63	0,31	0,44
2014	0,15	0,39	0,54	0,26	0,23
среднее	0,37	0,55	0,64	0,41	0,42

Влагообеспеченность вегетационного периода большинства культур в основном неудовлетворительная, что вызывает необходимость широкого применения влагосберегающих приемов агротехники.

По условиям суровости зимы выделено два подрайона: А – умеренно мягкая; Б – умеренно холодная.

Почвенный покров на большей части территории расценивается как неустойчивый к антропогенному воздействию. Земли сельскохозяйственного



назначения республики отличаются большим разнообразием типов и видов почв, имеющих свои особенности по качеству и уровню естественного плодородия. Гранулометрический состав различный – от глинистых и тяжелосуглинистых, до песчаных и супесчаных. Наиболее плодородные – черноземы, темно-каштановые и полугидроморфные почвы, сформировавшиеся по отрицательным элементам рельефа в условиях дополнительного увлажнения за счет местного стока – лугово-черноземные, лугово-каштановые, лугово-бурые и др. Эти почвы имеют относительно высокую гумусированность.

По особенностям почвенного покрова и природно-климатическим условиям на территории Республики Калмыкия выделены 4 почвенные зоны:

- степная зона обыкновенных и южных черноземов (*общая площадь 108,9 тыс. га – 1,6%*),
- сухостепная – темно-каштановых (*50 тыс. га – 0,8%, выделены в чистом виде и в комплексах с солонцами*) и каштановых почв (*77,6 тыс. га – 1,1%*),
- полупустынная зона светло-каштановых (*945 тыс.га – 14,5%, залегают в комплексах с солонцами*) и бурых полупустынных почв (*2058,2 тыс. га – 30,7%, залегают в комплексах с солонцами и чистыми массивами*)
- пустынная зона песков, включая комплексы с их преобладанием (*664,8 тыс. га – 5,4%*).

Солонцы в комплексе с зональными почвами и в чистом виде распространены практически по всей территории республики. Наибольшую площадь занимают солонцы полупустынные – 24% и солонцы каштановые – 9,8%.

Сельскохозяйственные угодья в земельном фонде Республики Калмыкия составляют 6306,8 тыс. га, что составляет 84,4% от общей площади. Жесткие почвенно-климатические условия и многолетнее широкомасштабное использование земель, без учета экологических факторов, вызвало нарушение природного динамического равновесия и способствовало формированию очагов деградации, основными причинами которой явились процессы опустынивания, подтопления, вторичного засоления, водной и ветровой эрозии и т.д.

Среди неблагоприятных почв для возделывания сельскохозяйственных культур выделены следующие:

- *Песчаные почвы (сод. песчаной фракции более 85%)– 1191,9 тыс. га;*
- *Тяжело-глинистые почвы (сод. физ. глины фракции более 80%) – 58,6 тыс. га;*
- *Солончаки (содержание легкорастворимых солей более 1%) – 18,2 тыс. га;*
- *Солонцы (содержание обменного Na более 10%) – 1866,6 тыс. га;*
- *Деградированные почвы:*
  - сильная ветровая эрозия – 36900 га;*
  - сильная водная эрозия – 1637 га;*
  - засоленные – 2918 тыс. га;*

подтопленные – 125,1 тыс. га;  
заболоченные – 78,8 тыс. га.

Песчаные почвы преобладают в Черноземельском и Лаганском районах, небольшие площади расположены в Яшкульском районе.

Глинистые почвы отмечены в основном в Октябрьском и Малодербетовском районах, а также на сенокосах Кетченеровского и Сарпинского районов.

Солонцы в комплексе с зональными почвами и в чистом виде распространены практически по всей территории республики. Наибольшую площадь занимают светло-каштановые почвы в комплексе с солонцами (Центральная зона) и бурые полупустынные почвы в комплексе с солонцами (Восточная зона), в которых содержание обменного натрия превышает 10%.

Проблема опустынивания и деградации земель в республике является одной из самых актуальных, так как это связано с происходящими необратимыми изменениями природного потенциала территории и экологической деградацией жизненного пространства.

Самые глубокие изменения природно-ресурсного потенциала, связанные с опустыниванием земель, наблюдаются на Черных землях.

Регион Черные земли относится к полупустынной зоне Прикаспийской почвенной провинции и пустынной Арало-Каспийской почвенной провинции примерно равными частями и занимает площадь 3,5 млн. га в границах Республика Калмыкия, что составляет 47,3 % ее территории. В условиях остро засушливого климата и нерегулированного выпаса скота, а также распашки песчаных земель образовалась антропогенная пустыня в регионе Черных земель.

Ветровая эрозия в условиях Калмыкии наносит сельскому хозяйству огромный ущерб, который выражается в первую очередь в развеивании и уносе верхнего плодородного слоя почв (пыльные бури) и движении песков.

По данным обследований площадь открытых песков в регионе сократилась в результате пескозакрепительных работ.

В целом, основными негативными процессами, требующими систематических всесторонних наблюдений при ведении мониторинга земель республики являются: эрозия почв (смыв и дефляция); дегумификация, переуплотнение и слитизация почв пашни; засоление, осолонцевание, заболачивание, переувлажнение орошаемых земель; загрязнение земель; опустынивание территорий; деградация природных кормовых угодий; подтопление земель сельскохозяйственного назначения и земель поселений.

Всего в структуре сельхозугодий Республики Калмыкия насчитывается 325365,4 га (от обследованных 1404184 га) неблагоприятных для производства сельскохозяйственной продукции территорий, из них: пашня – 193111,4 га; пастбища – 105993 га; сенокосы – 26261 га.

## **2.1. Агроэкологическая оценка почв пашни Республики Калмыкия**

Решение проблемы повышения качества жизни тесно связано с сохранением и восстановлением почв как национального богатства, стратегического природного ресурса. Повышение, и в крайнем случае сохранение почвенного плодородия, обеспечивает не только устойчивое развитие производства, но и самое главное – повышает экологическую устойчивость агроландшафтов.

Проведение комплекса агротехнических, агрохимических, гидромелиоративных, фитосанитарных, противоэрозионных и культуртехнических мероприятий должно обосновываться объективной и постоянно обновляемой информацией о состоянии почвенного плодородия. Для оценки состояния и динамики агрохимических характеристик сельскохозяйственных угодий (пашни, многолетних насаждений, кормовых угодий, залежи) необходимо систематическое агрохимическое обследование почв сельскохозяйственных угодий, которое является частью общего мониторинга состояния этих земель.

### **2.1.1. Содержание органического вещества в почвах пашни**

Органическое вещество в большей степени определяет питательный режим почв, а также оказывает влияние на физико-химические и водно-физические свойства почв. В гумусе содержится почти все количество почвенного углерода и азота, 40-60% фосфора, до 80% серы, большое количество других макро- и микроэлементов, которые, находясь в органически связанной форме, надежно сохраняются от вымывания и служат важнейшим источником питательных веществ для растений. Гумусовые вещества играют большую роль в образовании агрономически ценной структуры почвы. В почве, обогащенной органическим веществом, значительно снижаются потери элементов питания в результате миграционных процессов, увеличивается микробиологическая активность.

Обрабатываемые сельскохозяйственные угодья не способны к самовосстановлению из-за истощения почвы вследствие отчуждения с урожаем элементов питания.

Содержание органического вещества в почвах республики подчинено определенной зональности. Оно обусловлено типом почв, характером почвообразующих пород, климатическими условиями, степенью окультуренности и другими факторами. В засушливых условиях зависимость продуктивности почв от их гумусового состояния проявляется сильнее, так как органическое вещество повышает влагоемкость почв и тем самым улучшает водный режим.

Данные результатов агрохимического обследования систематизированы по природно-климатическим зонам республики.

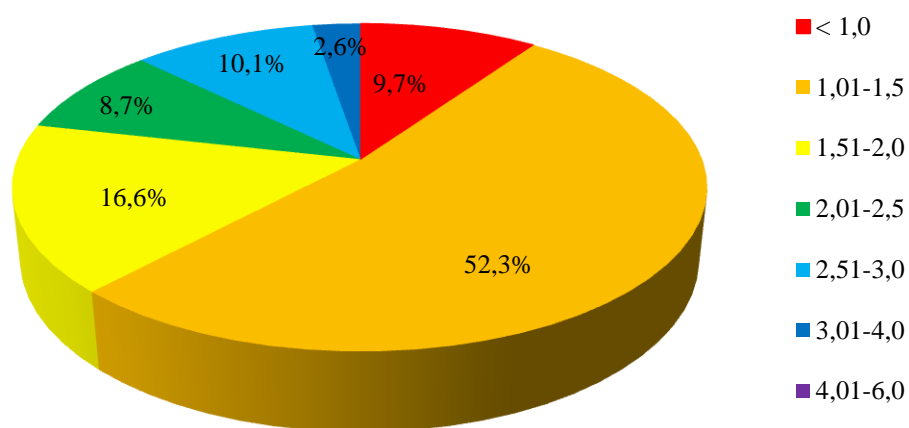


Рис.1. Распределение пахотных почв по содержанию органического вещества в слое 0-20 см

По данным мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения ФГБУ «Станция агрохимической службы «Калмыцкая» выявлено, что площадь пашни с содержанием органического вещества менее 1,5% составляет 62%. Средневзвешенное содержание органического вещества на пашне республики составляет 1,57% (варьирует по районам от 0,77% в Черноземельском р-не до 2,72% в Городовиковском районе) при оптимальном от 2,0% для бурых почв и солонцов и до 4,8% для черноземов (Рис. 1).

Наименьшее содержание органического вещества имеется в почвах Восточной зоны (<1,00%), что связано с преобладанием бурых полупустынных почв в комплексе с солонцами. Немногим лучшее состояние по содержанию гумуса отмечено в почвах Центральной зоны (1,01-1,50%), где почвенные покров представлен в основном светло-каштановыми и бурыми полупустынными почвами в комплексе с солонцами. Наибольшее содержание гумуса отмечено в Западной зоне республики (2,0-3,0%), в которой пашня в основном представлена темно-каштановыми почвами и черноземами обыкновенными (табл. 19).

Таблица 19 - Динамика содержания органического вещества в основных типах почв.

Почвы	I	II	III	IV	V
Черноземы	2,80	2,60	2,57	2,98	2,72
Темно-кашт., каштановые	2,70	2,60	2,55	2,58	2,47
Светло-каштановые	1,51	1,37	1,57	1,49	1,30
Бурые полупустынные	1,05	1,11	1,15	1,30	1,17

Примечание: \* годы проведения туров обследования: I – 1986-1990 гг.; II – 1991-1996 гг.; III – 1997-2001 гг.; IV – 2002-2007 гг.; V – 2008-2014 гг.

В целом содержание органического вещества в пашне зависит от преобладающего в почвенном покрове типа почв, интенсивности их использова-

ния и развития эрозионных процессов. Максимальное содержание отмечено в Городовиковском и Яшалтинском районах, а минимальное – в Лаганском, Юстинском, Черноземельском и Яшкульском районах.

С 1986 по 2014 г.г. проведено 5 циклов агрохимического обследования по содержанию органического вещества в почвах пашни республики (табл. 20).

В период между I (1986-1990 гг.) и III (1997-2001 гг.) турами обследований отмечена тенденция дегумификации почв, которая составила на черноземах 0,23%, темно-каштановых почвах 0,15% и на светло-каштановых почвах 0,14%. Потери питательных элементов и гумуса связаны не только с выносом продукцией, но и с регулируемыми потерями, главными из которых являются: крайне низкие объемы применения органических и минеральных удобрений, несоблюдение и сокращение числа агротехнических приемов, особенно связанных с почвоохранными мероприятиями, необоснованно резкое сокращение в структуре пашни доли многолетних трав, бобовых и увеличение площади посевов подсолнечника.

В период между III (1997-2001 гг.) и IV (2002-2007гг.) турами обследований наблюдалось увеличение средневзвешенного содержания на черноземах и бурых полупустынных почвах. Это связано, по-видимому, с естественными процессами, происходящими в почвах пашни, ранее выведенной из оборота и не используемой в предыдущие годы в течение ряда лет, а в последующие циклы обследования вновь введенной в сельхозпроизводство.

Таблица 20 - Содержание органического вещества в почвах на 01.01.2015г.

Группировка почв по содержанию органического вещества	Западная зона		Центральная северная зона		Центральная южная зона		Восточная зона		Всего по РК	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
<1,0	0	0	43033	13,2	23467	7,0	16939	68,7	83439	9,7
1,01-1,5	410	0,2	235288	72,5	206477	61,7	7228	29,3	449403	52,3
1,51-2,0	16903	9,6	41739	12,8	83191	24,9	414	1,7	142247	16,6
2,01-2,5	52065	29,7	4352	1,3	18632	5,6	86	0,3	75135	8,7
2,51-3,0	83843	47,8	341	0,1	2433	0,7	0	0	86617	10,1
3,01-4,0	22225	12,7	195	0,1	265	0,1	0	0	22685	2,6
4,01-6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,01-8,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	175446	100,0	324948	100,0	334465	100,0	24667	100,0	859526	100,0
Сред. взв., %	2,59		1,26		1,39		0,93		1,57	

В последнем V (2008-2014гг.) туре обследования наблюдается снижение средневзвешенного содержания гумуса по всем типам почв, в особенности на черноземах (на 0,26%).

Таким образом, содержание гумуса в пахотных почвах Калмыкии можно охарактеризовать как низкое. Отмечается тенденция постепенного снижения гумусированности по всем типам почв.

Основные причины потерь гумуса в почвах республики:

- недостаточное поступление в пахотный слой пожнивных остатков и органических удобрений;
- систематическое отчуждение азота гумуса и других питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур;
- усиление минерализации гумуса под влиянием интенсивной обработки почв;
- упрощенные технологии возделывания сельскохозяйственных культур;
- водная и ветровая эрозия почв.

Учитывая низкую обеспеченность почв гумусом, степень эффективности земледелия в республике необходимо рассматривать, прежде всего, через уровень обогащения почв органическим веществом.

Широкое и грамотное применение органических удобрений – главный путь регулирования баланса гумуса в почвах. Негативную роль на содержание гумуса в почвах оказывает и несовершенная структура посевных площадей, в частности, уменьшение площадей, занятых многолетними травами.

Вносимые в настоящее время объемы органических удобрений на отдельных полях не позволяют решить проблему дегумификации почв. Применение ресурсосберегающих технологий (No-till и Mini-till) могут способствовать решению данной проблемы. Для воспроизводства гумуса в почвах необходимо выполнить следующие мероприятия:

- совершенствование структуры посевов;
- ведение и соблюдение научно обоснованных севооборотов;
- более полное использование растительных остатков, в том числе и соломы, на удобрение;
- возделывание многолетних бобовых трав;
- рационализация обработки почвы с использованием многофункциональной сельскохозяйственной техники.

### **2.1.2. Содержание щелочногидролизуемого азота**

Азот является одним из наиболее важных элементов плодородия почвы. Важность проблемы азота в плодородии и азотном питании растений определяется тем, что основная часть почвенного азота (70-90% от общего количества) входит в состав гумуса, а доступные растениям формы азота (нитраты, аммоний) хорошо растворимы, подвижны и легко усваиваются микроорганизмами с образованием газообразных соединений. Уровень почвенного плодородия в значительной степени определяется составом и степе-

нию участия в трансформации органических и минеральных форм азота в почве.

Азот в различных типах почв представлен в основном органическими соединениями. Минеральный азот составляет 1-2% от общего количества в почве и является динамичной величиной, ввиду его зависимости от действия множества разнонаправленных факторов. Именно из-за своей динамичности минеральный азот представляет наибольший интерес при оценке азотного режима тех или иных почв. Наибольшей подвижностью органических соединений азота отличаются каштановые почвы и черноземы.

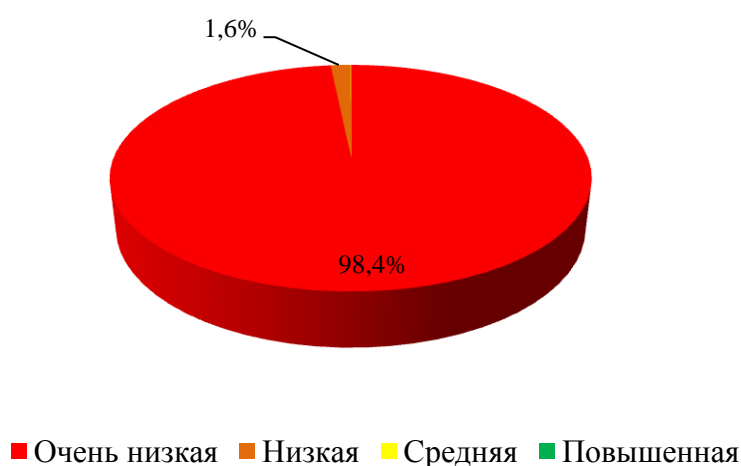


Рис.2. Распределение пахотных почв по обеспеченности щелочногидролизуемым азотом

В Республике Калмыкия значительную часть занимают почвы с низким содержанием щелочногидролизуемого азота. Площадь с очень низким содержанием азота составляет 98,4%, с низким содержанием 1,6% (рисунок 2).

В Западной зоне средневзвешенное содержание азота составляет 70 мг/кг, тогда как в Центральной, Северной и Южной, а также в Восточной соответственно 54, 51 и 39 мг/кг почвы. Средневзвешенный показатель по Республике Калмыкия составляет 56 мг/кг почвы (табл. 21).

Одним из путей решения низкой обеспеченности почв азотом является применение удобрений. Органические и минеральные удобрения обогащают почву азотом и другими питательными элементами, усиливают мобилизацию почвенных запасов элемента путем минерализации органического вещества почвы. При внесении органических удобрений стимулируется жизнедеятельность микроорганизмов, ускоряющих разложение органических веществ почвы. Минеральные удобрения повышают интенсивность биологических процессов в почве, так как являются источником питания микроорганизмов азотом и другими питательными веществами.

Таблица 21 - Содержание щелочногидролизуемого азота на 01.01.2015г.

Зоны республике	Среднее взвешен., мг/кг	Обслед. площадь, га	Группировка почв по содержанию щелочногидролизуемого азота							
			очень низкое		низкое		среднее		повышенное	
			≤ 100 мг/кг		101-150 мг/кг		151-200 мг/кг		> 200 мг/кг	
			га	%	га	%	га	%	га	%
Западная зона	70	175446	165729	94,5	9717	5,5	0	0,0	0	0,0
Центральная северная зона	54	324948	322898	99,4	1793	0,5	257	0,1	0	0,0
Центральная южная зона	51	230279	230059	99,9	220	0,1	0	0,0	0	0,0
Восточная зона	39	12700	12564	98,9	136	1,1	0	0,0	0	0,0
Итого по РК	56	743373	731250	98,4	11866	1,6	257	0,0	0	0,0

### 2.1.3. Содержание подвижного фосфора

Фосфор является одним из важнейших элементов, определяющим урожайность сельскохозяйственных культур. При этом уровень урожая напрямую зависит от содержания в почве подвижных соединений фосфора.

В почвах, распространенных на территории Калмыкии содержание фосфора различное. Обыкновенные черноземы имеют сравнительно высокую обеспеченность валовыми формами фосфора (0,11-0,16%). Однако из-за высокой карбонатности этих почв основная часть фосфорных соединений находится в труднодоступных для растений формах.

Темно-каштановые почвы также сравнительно богаты валовым фосфором (0,12-0,21%), причем более 50% его находится в органических соединениях. Минеральные соединения большей частью являются солями кальция. Фосфор темно-каштановых почв труднодоступен для растений.

Каштановые почвы содержат 0,10-0,20% валового фосфора и близки к темно-каштановым.

Светло-каштановые почвы содержат 0,10-0,13% валового фосфора, но вследствие сухости климата большая часть его недоступна для растений.

Бурые полупустынные почвы содержат 0,06-0,2% валового фосфора и большая часть которого недоступна для растений.



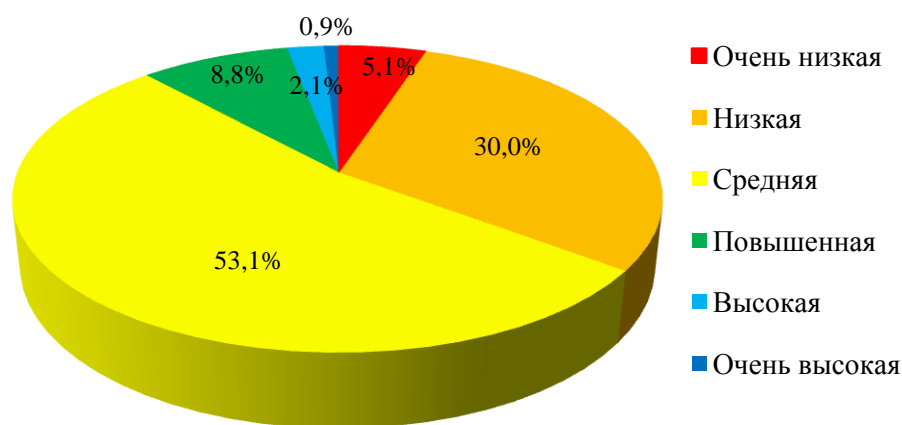


Рис.3. Распределение пахотных почв по обеспеченности подвижным фосфором в слое 0-20 см

Подвижные формы фосфора представлены легкорастворимыми фосфатами, которые составляют 2-10% от валового. Часть их усваивается растениями. Степень усвояемости зависит от свойств почв, температуры, влажности, вида растений и колеблется от 0,5 до 10%.

По результатам агрохимического обследования в республике отмечено следующее: площадь пашни с очень низким и низким содержанием подвижного фосфора занимает - 35,1%, средним – 53,1%, повышенным, высоким и очень высоким – 11,8% (Рис. 3).

В Западной зоне, которая отличается более плодородными почвами и стабильными урожаями по сравнению с другими районами, содержание подвижного фосфора в почвах составляет: Городовиковский район – низкое содержание – 58,8%, среднее – 37,6%, высокое – 3,6%; Яшалтинский район – низкое – 31,6%, среднее – 56,6%, высокое – 11,8%. В Центральной зоне практически во всех районах в среднем около 90% пашни имеет очень низкое, низкое и среднее содержание подвижного фосфора.

Таблица 22 - Динамика содержания подвижного фосфора в основных типах почв, мг/кг почвы.

Почвы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Черноземы	-	-	17	22	25	21	17	16
Темно-кашт., каштан.	-	-	17	22	23	27	23	21
Светло-каштановые	-	-	20	25	25	22	19	17
Бурые полупуст.	-	-	28	26	23	26	25	23

Примечание: \* годы проведения туров обследования: I – 1966-1971 гг.; II – 1972-1978 гг.; III – 1978-1985 гг.; IV – 1986-1990 гг.; V – 1991-1996 гг.; VI– 1997-2001 гг.; VII– 2002-2007 гг.; VIII– 2008-2014 гг.

Таблица 23 - Содержание подвижного фосфора на 01.01.2015 г.

Зоны республи- лики	Средне- взвешен., мг/кг	Обслед. площадь, га	Содержание подвижного фосфора по классам											
			очень низкое		низкое		среднее		повышенное		высокое		очень вы- сокое	
			<10 мг/кг		11-15 мг/кг		16-30 мг/кг		31-45 мг/кг		46-60 мг/кг		>60 мг/кг	
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Западная	19	175446	15725	9,0	62027	35,3	83707	47,7	11460	6,5	1852	1,1	675	0,4
Центральная северная	23	324948	8614	2,6	83046	25,6	167256	51,5	44202	13,6	15122	4,6	6708	2,1
Центральная южная	18	334465	17035	5,1	107970	32,3	191297	57,2	16889	5,0	1250	0,4	24	0,0
Восточная	21	24667	2463	10,0	5142	20,8	13842	56,1	2807	11,4	314	1,3	99	0,4
Итого по РК	20	859526	43837	5,1	258185	30,0	456102	53,1	75358	8,8	18538	2,1	7506	0,9

Исключением является Октябрьский район, где за счет последствий фосфорных удобрений, внесенных под рис в предыдущие годы, наблюдается средняя обеспеченность. В Восточной зоне подобное отмечено на пашне неиспользуемых орошаемых участков.

На 01.01.2015 г. 88,2% пахотных земель Калмыкии характеризуется низкой и средней обеспеченностью подвижным фосфором, которые нуждаются в ежегодном внесении фосфорных удобрений, из них 5,1% находится в группе с очень низким содержанием. Средневзвешенное содержание подвижного фосфора в почвах пашни республики составляет 20 мг/кг почвы (табл. 20).

Многолетние наблюдения позволили выявить различия в динамике содержания фосфора.

Все подтипы каштановых почв низко и средне обеспечены подвижными формами фосфора (16-27 мг/кг). В темно-каштановых и каштановых почвах с III по VI туры происходило постепенное увеличение средневзвешенного содержания и к 1997 году составило 27 мг/кг, затем в VIII туре отмечено снижение до 21 мг/кг почвы. В светло-каштановых почвах имелась та же тенденция.

Содержание подвижного фосфора в черноземах в каждом туре варьировало в зависимости от различных факторов. Наблюдалась тенденция увеличения средневзвешенного содержания до V тура и постепенное его снижение в последующие туры до 16 мг/кг почвы. Количество высокообеспеченных почв по результатам обследования 1990г. составляло 17,9%, при средневзвешенном содержании на уровне 22 мг/кг почвы. Именно в этот период отмечался высокий уровень применения удобрений и последствие ранее внесенных.

В начале 90-х годов из-за резкого повышения цен объемы применения минеральных удобрений, особенно фосфорных, резко сократились, что негативно отразилось на обеспеченности почв этим элементом. Немаловажным фактором в снижении содержания фосфора в условиях республики является также ветровая и водная эрозия, которая обуславливает потери, прежде всего, органических фосфатов в почвах.

#### **2.1.4. Содержание обменного калия**

Калий, как элемент минерального питания стоит на первом месте по уровню потребления большинства сельскохозяйственных культур и, находясь в достаточном количестве, увеличивает устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, а именно к засухе и холоду.

Считается, что почвы, сформированные на территории республики недостатка в калии не испытывают.

Валовое содержание калия в пахотном слое почвы в 5-50 раз больше, чем азота и в 8-40 раз больше по сравнению с фосфором. В черноземах и каштановых почвах его содержится около 2%, в солонцах и солончаках – до 3%. Обогащенность почв калием находится также в зависимости от степени солонцеватости и состава почвообразующих пород. Среднее содержание валового калия в пахотном горизонте пашни Республики Калмыкия составляет 1,61% с колебаниями от 1,06 до 2,04%.

Основным показателем обеспеченности растений калием принято считать содержание обменного калия в почве. Результаты последнего тура агрохимического обследования показали, что пашня республики характеризуется в основном повышенным – 250,5 тыс. га (29,1%), высоким и очень высоким – 584,3 тыс. га (68,0%) содержанием  $K_2O$  (рис.4).

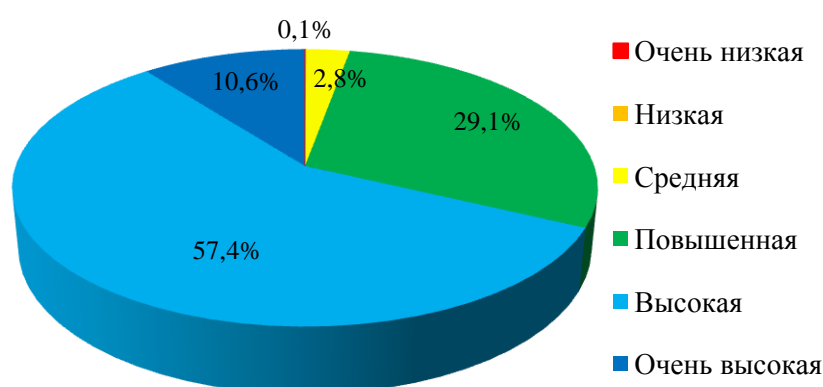


Рис.4. Распределение пахотных почв по обеспеченности обменным калием в слое 0-20 см

Средневзвешенное содержание обменного калия составило 459 мг/кг почвы и характеризуется пространственной изменчивостью, что необходимо учитывать при дифференциации применяемых доз удобрений (табл. 25,24).

Таблица 24 - Динамика содержания обменного калия, мг/кг почвы

Почвы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Черноземы	-	-	459	403	421	525	533	500
Темно-кашт., каштан.	-	-	540	487	475	556	566	579
Светло-каштановые	-	-	423	430	400	393	426	421
Бурые полупуст.	-	-	391	343	373	385	439	489

Примечание: \* годы проведения туров обследования: I – 1966-1971 гг.; II – 1972-1978 гг.; III – 1978-1985 гг.; IV – 1986-1990 гг.; V – 1991-1996 гг.; VI– 1997-2001 гг.; VII– 2002-2007 гг.; VIII– 2008-2014 гг.

Несмотря на достаточно высокий общий фон обеспеченности почв обменными формами калия на пашне, в большинстве районов республики прослеживается тенденция его снижения.

Таблица 25 - Содержание обменного калия на 01.01.2015 г.

Зоны республики	Средне-взвешен. мг/кг	Обслед. площадь га	Содержание обменного калия по классам											
			очень низкое		низкое		среднее		повышенное		высокое		очень высокое	
			<100 мг/кг		101-200 мг/кг		201-300 мг/кг		301-400 мг/кг		401-600 мг/кг		>600 мг/кг	
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Западная	542	175446	0	0,0	0	0,0	618	0,3	15537	8,9	107489	61,3	51802	29,5
Центральная северная	431	324948	0	0,0	342	0,1	14948	4,6	146613	45,1	136426	42,0	26619	8,2
Центральная южная	445	334465	0	0,0	49	0,0	6618	2,0	81441	24,3	236694	70,8	9663	2,9
Восточная	447	24667	39	0,1	385	1,6	1722	7,0	6929	28,1	12853	52,1	2739	11,1
Итого по РК	459	859526	39	0,0	776	0,1	23906	2,8	250520	29,1	493462	57,4	90823	10,6

### 2.1.5. Гранулометрический состав почв

По гранулометрическому составу почвы подразделяются на песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые. Гранулометрический состав во многом обуславливает физические, физико-механические и технологические свойства почвы. От него зависит ее плотность (и возможность проникновения корней), порозность и связанные с ней водо- и воздухопроницаемость, водоподъемность, гигроскопичность, поглощательная способность, что в конечном итоге сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур.

В целом по Республике Калмыкия 467,0 тыс. га имеет среднесуглинистый гранулометрический состав, 297,7 тыс. га тяжелосуглинистый, 57,1 тыс. га легкосуглинистый. Незначительная часть почв – 2,6% и 1,7% обладает глинистым и супесчаным составом (Рис. 5).

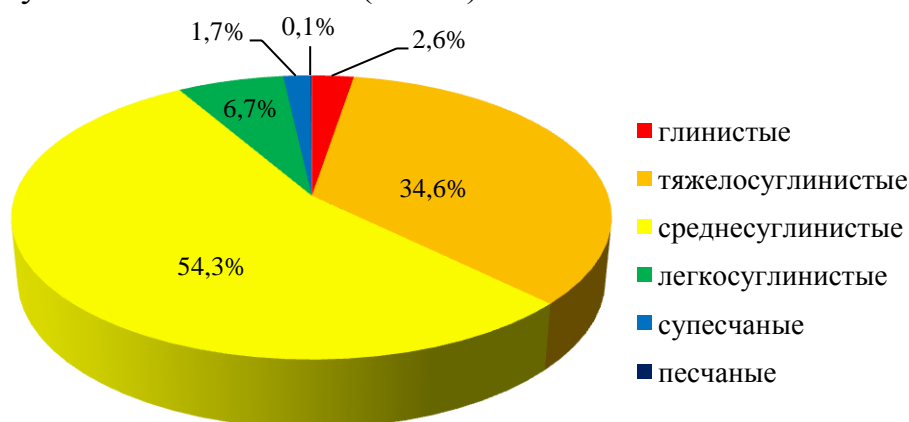


Рис.5. Распределение пахотных почв по гранулометрическому составу слоя 0-20 см

На территории республики по мере продвижения с запада на восток гранулометрический состав меняется с тяжелосуглинистого до супесчаного. В Западной зоне преобладают почвы с тяжелосуглинистым гранулометрическим составом – 97,7%. В Центральной Северной зоне – тяжелосуглинистые (31,4%) и среднесуглинистые (50,2%). В Центральной Южной наибольшее распространение получили среднесуглинистые почвы (87,9%), а в Восточной зоне – среднесуглинистые (28,2%) и легкосуглинистые (61,5%) (табл. 26).

### 2.1.6. Емкость катионного обмена

Величина ёмкости катионного обмена в значительной степени зависит от типа почвы, гранулометрического состава почвы, содержания гумуса, pH почвенного раствора. Емкость поглощения колеблется в широких пределах: она выше в суглинистых почвах, чем в песчаных, и выше в черноземах, чем в бурых полупустынных почвах.

Различные почвы отличаются не только по ЕКО, но и по составу поглощенных катионов. Он разнообразен: почвы содержат в поглощенном состоянии почти все катионы в различных соотношениях. Для формирования плодородной почвы необходимы катионы кальция (60-70%), магния (10-20%), калия (2-5%), натрия (0,5-3,0%) и другие катионы (10-15%). Если они в дисбалансе, то почва будет обладать негативными свойствами (кислые и щелочные, засоление, осолонцевание).

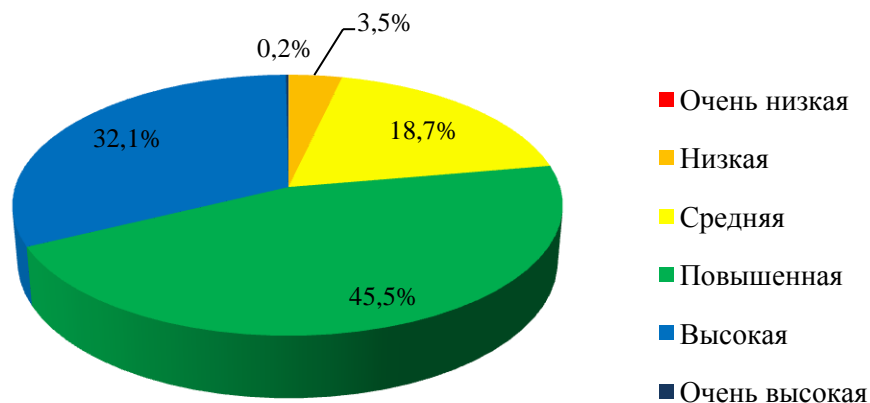


Рис. 6. Распределение пахотных почв по обеспеченности емкостью катионного обмена

По результатам последнего тура агрохимического обследования почвы пашни республики имеют в основном среднюю (18,7%), повышенную (45,5%) и высокую (32,1%) ёмкость катионного обмена (ЕКО) (Рис. 6).

Наибольшей ёмкостью катионного обмена (ЕКО) обладают чернозёмы (около 20 мг-экв/100 г почвы), наименьшей - бурые полупустынные почвы (9-14 мг-экв/100 г почвы).

Содержание обменного кальция в почвах пашни в основном повышенное и высокое, а обменного магния – в основном высокое и очень высокое. Недостаток магния обнаруживается в песчаных и супесчаных почвах.

Наибольшей долей обменного кальция и наименьшей – обменных магния и натрия в составе обменных катионов отмечают чернозёмы, что обеспечивает им водопрочную структуру. На светло-каштановых и бурых полупустынных почвах наблюдается повышение содержания обменного натрия. Доля натрия, составляющая более 10% от суммы обменных катионов, свидетельствует о сильной солонцеватости почв, что соответствует высокой щёлочности и неблагоприятным физическим свойствам почв.

Таблица 26 - Гранулометрический состав почв на 01.01.2015 г.

Гранулометрический состав почв	Зоны республики								Итого по РК	
	Западная		Центральная северная		Центральная южная		Восточная			
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Глинистые	1189	0,7	21255	6,6	0	0	0	0	22444	2,6
Тяжелосуглинистые	171475	97,7	102096	31,4	23567	7,0	587	2,4	297725	34,6
Среднесуглинистые	2782	1,6	163213	50,2	294028	87,9	6956	28,2	466979	54,3
Легкосуглинистые	0	0	29674	9,1	12281	3,7	15178	61,5	57133	6,7
Супесчаные	0	0	8313	2,6	4589	1,4	1774	7,2	14676	1,7
Песчаные	0	0	397	0,1	0	0	172	0,7	569	0,1
Всего	175446	100,0	324948	100,0	334465	100,0	24667	100,0	859526	100,0



### 2.1.7. Реакция почвенного раствора

Важным фактором почвенного плодородия, оказывающим значительное влияние на формирование урожая сельскохозяйственных культур, является реакция почвенного раствора. Оптимальный уровень реакции почвенной среды для растений обуславливается многими факторами: наличием в почве ионов водорода, алюминия, физико-химическими свойствами почвы, содержанием в ней гумуса, поглощенных оснований, гранулометрическим составом почв и буферностью.

Таблица 27 - Оптимальные значения рН почвы для основных сельскохозяйственных культур

Культура	рН	Культура	рН
Овес	5,0-7,7	Подсолнечник	6,0-6,8
Рожь озимая	5,5-7,5	Картофель	5,0-5,5
Пшеница яровая	6,0-7,5	Люцерна	7,0-8,0
Пшеница озимая	6,3-7,6	Донник	6,5 и более
Ячмень	6,8-7,5	Капуста	6,7-7,4
Кукуруза	6,0-7,0	Свекла столовая	6,8-7,5
Просо	5,5-7,5	Редис, репа	5,5 и более
Гречиха	4,7-7,5	Морковь	5,5-7,0
Горох	6,0-7,0	Огурец	6,0-7,9
Горчица	около 7	Салат	6,0-7,0
Лен	5,9-6,5		

Для большинства культур наиболее благоприятна реакция почвенной среды близкая с нейтральной (табл. 27).

Щелочную реакцию раствора имеют почвы сухих степей, полупустынь и пустынь – это южные черноземы и каштановые (рН 7,2- 8,5), сероземы (рН 8,5), солонцы (рН более 8,5). Близкая к нейтральной (рН 6,5-7,0) реакция раствора у выщелоченных, обыкновенных и типичных черноземов. В почвах республики реакция почвенного раствора варьирует от нейтральной до сильнощелочной.

Когда значение рН равно или больше 8, особенно дефицитным становится фосфор. Дефицит таких микроэлементов, как цинк и медь, также может иметь место, и влиять на урожайность культуры.

В условиях щелочной среды в растениях нарушается обмен веществ, снижается растворимость и доступность фосфатов, соединений железа, меди, марганца, бора и цинка. При щелочной реакции в почвенном растворе появляются токсичные для растений вещества, в частности сода и алюминаты натрия.

Преобладающая площадь пахотных угодий республики характеризуется слабощелочной реакцией почвенного раствора – 88,8%, щелочные почвы занимают 3%, нейтральные – 8,2% (Рис. 7). Среднее значение рН на пашне составляет 8,1 единиц, при оптимальном 7,0.

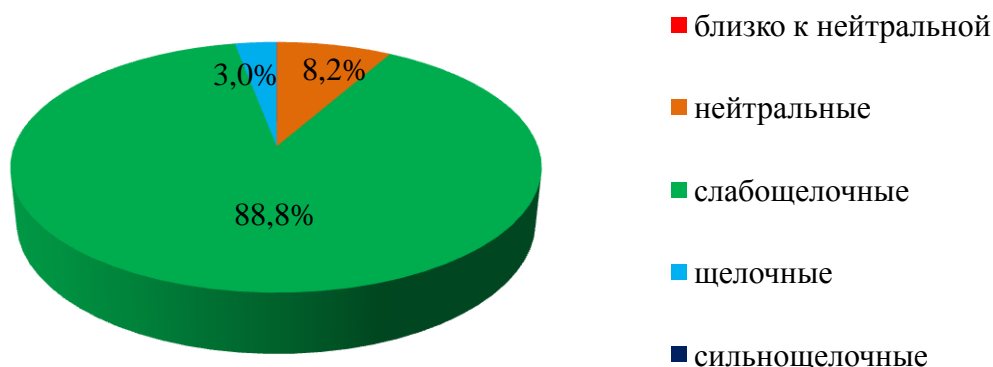


Рис. 7. Распределение пахотных почв по реакции почвенного раствора слоя 0-20 см

Почвы с щелочной реакцией среды выявлены в основном в районах Восточной зоны республики, за исключением Черноземельского района, а также в Малодербетовском и Целинном районах Центральной зоны (табл. 28).

Реакция среды почв Калмыкии может изменяться под воздействием различных факторов, среди которых: внесение физиологически щелочных минеральных удобрений; полив водой повышенной степени минерализации, и продолжительная засуха, которая приводит к иссушению почв и тем самым обуславливает повышение концентрации солей в почвенном растворе, вследствие чего реакция почвенного раствора становится щелочной.

Для нейтрализации щелочности почв необходимо применение физиологически кислых минеральных удобрений и навоза, гипсование.

Таблица 28 - Результаты агрохимического обследования почв по степени щелочности на 01.01.2015 г.

Зоны республи- лики	Средневзвеш. показатель рН	Обслед. пло- щадь, га	Группировка почв по степени щелочности									
			близко к нейтральной		нейтральные		слабощелочные		щелочные		сильнощелоч- ные	
			рН - 5,6-6,5		рН - 6,6-7,5		рН - 7,6-8,5		рН - 8,6-9,0		рН - 9,1-11,0	
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Западная	7,9	175446	0	0,0	21560	12,3	153886	87,7	0	0,0	0	0,0
Центральная северная	8,2	324948	0	0,0	6719	2,1	307972	94,8	10257	3,1	0	0,0
Центральная южная	8,0	334465	102	0,0	38614	11,6	284376	85,0	11373	3,4	0	0,0
Восточная	8,1	24667	0	0,0	3834	15,5	16796	68,1	4037	16,4	0	0,0
Итого по РК	8,1	859526	102	0,0	70727	8,2	763030	88,8	25667	3,0	0	0,0

## 2.2. Эколого-токсикологическая оценка пахотных почв Республики Калмыкия

Радиологическое обследование в целях оценки и контроля радиационной обстановки на землях сельхозназначения проведено на площади 859526 га. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения находится на фоновом уровне и составляет в среднем 10-15 мкР/ч и практически слабо варьирует, что свидетельствует об отсутствии «свежих» радиоактивных выпадений (аварий на АЭС, испытаний ядерного оружия и т.п.).

По плотности загрязнения искусственными техногенными (продуктами ядерного деления) радионуклидами, такими как стронций-90 и цезий-137 почвы пашни отнесены к 1-ой группе по эколого-токсикологической оценке.

По содержанию определяемых остаточных количеств пестицидов исследуемые почвы пашни также отнесены к 1-ой группе по эколого-токсикологической оценке.

Тяжёлые металлы (ТМ) занимают второе место по степени опасности, уступая пестицидам. Вместе с тем, Республика Калмыкия является регионом развитого животноводства, растениеводства. Крупномасштабного промышленного производства, связанного с загрязняющими веществами, в республике не имеется, уровень применения средств химизации крайне низок, поэтому техногенное влияние на окружающую среду проявляется локально.

В таблице 29 представлены результаты распределения ТМ на территории Республики Калмыкия.

**Мышьяк.** Средневзвешенное содержание элемента возрастает в ряду - бурые полупустынные > светло-каштановые > темно-каштановые > черноземы. На почвах суглинистого гранулометрического состава содержание мышьяка отмечено на уровне ниже предельно допустимых концентраций (ПДК = 10 мг/кг почвы), но выше фонового (< 5,0) значения в зонах распространения черноземов и каштановых почв. Почвы этих районов в основном отнесены по эколого-токсикологической оценке к 1 и 2 группам и характеризуются первым уровнем загрязнения почв (допустимый).

Почвы супесчаного и песчаного гранулометрического состава характеризуются значительным превышением фоновых (< 1,0) значений и ПДК (2,0). Средневзвешенное содержание мышьяка на бурых полупустынных почвах – 3,34 мг/кг (выше ПДК в 1,7 раза), на светло-каштановых – 4,50 мг/кг (выше ПДК в 2,3 раза). По эколого-токсикологической оценке эти почвы отнесены к 1, 2 и 3 группам с допустимым и низким уровнем загрязнения.

Повышенное валовое содержание мышьяка в супесчаных и песчаных почвах республики, является, по-видимому, следствием непромывного режима почв в зонах распространения песков и супесей, а также высокой миграционной способностью мышьяка в щелочной среде.

**Ртуть.** Средневзвешенное содержание ртути по всем типам обследованных почв республики различного гранулометрического состава составля-

ет сотые доли миллиграмма на килограмм почвы при фоновом значении в 1,0 мг/кг, относится к 1 ЭТГ и не представляется существенным.

**Никель.** Средневзвешенное содержание никеля в обследованных почвах суглинистого гранулометрического состава на всех типах почв варьирует на уровне фона (< 40 мг/кг); на супесчаных и песчаных от 16 мг/кг на бурых полупустынных до 20 мг/кг - на светло-каштановых. Превышение ПДК (20 мг/кг) по никелю наблюдается на супесчаных почвах на площади: 46,4% - светло-каштановые и 35,7% - бурые полупустынные.

По эколого-токсикологической оценке суглинистые почвы отнесены к 1 и 2 группам с допустимым уровнем загрязнения, супесчаные и песчаные – к 1, 2 и 3 группам с допустимым и низким уровнем загрязнения.

**Медь.** На всех типах обследованных почв суглинистого гранулометрического состава средневзвешенное содержание меди находится на уровне ниже фонового (< 66) содержания: 19,0 мг/кг – на черноземах, темно-каштановых – 19,8 мг/кг, светло-каштановых – 17,1 мг/кг, бурых полупустынных – 15,3 мг/кг. В супесчаных и песчаных почвах варьирует от 8,9 мг/кг – светло-каштановые, до 9,2 мг/кг - бурые полупустынные, что также ниже фона (<16 мг/кг). По эколого-токсикологической оценке все обследованные почвы отнесены к 1 группе с допустимым уровнем загрязнения.

**Цинк.** Средневзвешенное содержание цинка в обследованных почвах республики:

- на суглинистых – ниже фона (< 110): черноземы - 56,0 мг/кг, темно-каштановые – 48,1 мг/кг, светло-каштановые – 48,6, бурые полупустынные – 44,7 мг/кг почвы;

- на супесчаных и песчаных – выше фонового (<27 мг/кг) содержания, но в основном ПДК (55 мг/кг) не превышают: светло-каштановые – 32,8 мг/кг, бурые полупустынные - 29,1 мг/кг. По эколого-токсикологической оценке суглинистые почвы отнесены к 1 и 2 группам с допустимым уровнем загрязнения, супесчаные, песчаные – 1, 2 и 3 группам с допустимым и низким уровнем загрязнения. Превышение ПДК наблюдается на супесчаных светло-каштановых почвах на небольшой площади - 5,4% .

**Свинец.** Средневзвешенное содержание свинца на всех типах обследованных почв суглинистого гранулометрического состава находится на уровне ниже фоновых (<65 мг/кг) значений с максимальной концентрацией на черноземах – 15,0 мг/кг, темно-каштановых – 14,2 мг/кг, светло-каштановых – 13,0 мг/кг, бурых полупустынных – 10,2 мг/кг. На песчаных и супесчаных почвах – также ниже фоновых (<16 мг/кг) значений: 7,6 мг/кг – на светло-каштановых и 6,9 мг/кг – на бурых полупустынных. По эколого-токсикологической оценке обследованные почвы отнесены к 1 группе с допустимым уровнем загрязнения.

Таблица 29. Эколого-токсикологическая характеристика пашни ( $pH_{KCl} > 5,5$ ), тыс. га

Зоны республики	Гран-состав	Химические элементы																		
		Pb	Cd				Zn			Hg	As				Ni			Cr	Cu	
		Эколого-токсикологическая группа																		
		1	1	2	3	1	2	3	1	1	2	3	4	1	2	3	1	1	2	
Западная	Сг	169,5	169,5	-	-	169,5	-	-	169,5	3,5	166,0	-	-	169,1	0,4	-	169,5	169,5	-	
Центральная (северная подзона)	Сг	223,7	223,7	-	-	223,7	-	-	223,7	31,3	192,4	-	-	188,2	35,5	-	223,7	223,7	-	
	Сп	5,0	0,7	3,9	0,4	-	2,9	2,1	5,0	-	-	-	5,0	-	0,9	4,1	5,0	4,6	0,4	
Центральная (южная подзона)	Сг	268,9	268,9	-	-	268,9	-	-	268,9	0,9	268,0	-	-	258,9	10,0	-	268,9	268,9	-	
	Сп	4,0	1,8	2,0	0,2	2,6	1,4	-	4,0	-	-	1,1	2,9	-	2,1	1,9	4,0	2,8	1,2	
Восточная	Сг	17,65	17,65	-	-	17,65	-	-	17,65	9,3	8,35	-	-	17,65	-	-	17,65	17,65	-	
	Сп	10,2	0,7	9,5	-	4,5	5,7	-	10,2	-	-	6,4	3,8	0,9	6,14	3,16	10,2	10,0	0,2	
Итого по РК:		699,0	683,0	15,4	0,6	686,9	10,0	2,1	699,0	45,0	634,8	7,5	11,7	634,8	55,0	9,2	699,0	697,2	1,8	
Сг		679,8	679,8	-	-	679,8	-	-	679,8	45,0	634,8	-	-	633,9	45,9	-	679,8	679,8	-	
Сп		19,2	3,2	15,4	0,6	7,1	10,0	2,1	19,2	-	-	7,5	11,7	0,9	9,1	9,2	19,2	17,4	1,8	

Условные обозначения: Сг- суглинистые, Сп – супесчаные.

**Кадмий.** Средневзвешенное содержание валового кадмия на всех типах обследованных почв республики в зависимости от гранулометрического состава составляет:

- на суглинистых почвах - не превышает фоновых (<1,0 мг/кг) значений и варьирует в пределах от 0,60 мг/кг – на черноземах до 0,51 мг/кг почвы – на бурых полупустынных;

- на супесчаных и песчаных – выше фоновых (<0,25 мг/кг) значений, на светло-каштановых - 0,28 мг/кг, бурых полупустынных - 0,40 мг/кг. Превышение ПДК наблюдается в Лаганском районе на площади 17,9%.

По эколого-токсикологической оценке обследованные почвы отнесены: суглинистые – к 1 и 2 группам с допустимым уровнем загрязнения, а супесчаные, песчаные – к 1, 2 и 3 группам с допустимым и низким уровнем загрязнения.

**Хром.** Средневзвешенное содержание хрома в обследованных почвах республики и суглинистого, и супесчаного, песчаного гранулометрического состава отмечено на уровне ниже фонового (<50,0 мг/кг) содержания. Суглинистые - чернозем – 23,0 мг/кг, темно-каштановые – 20,7 мг/кг, светло-каштановые и бурые полупустынные соответственно 21,5 и 18,0 мг/кг почвы. Супесчаные и песчаные почвы – от 12,5 мг/кг - светло-каштановые до 13,0 мг/кг - бурые полупустынные. По эколого-токсикологической оценке все обследованные почвы отнесены к 1 группе с допустимым уровнем загрязнения.

### **3. КОНЦЕПЦИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

С 50-х годов в России получили развитие различные направления разработки систем земледелия, в том числе система Т.С. Мальцева, почвозащитная система А.И. Бараева и др. Понятие «система земледелия» имеет сложную и противоречивую историю. Существует множество его определений. В качестве официального (тестированного), вошедшего в учебники, используется следующее определение: "Система земледелия это комплекс взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных и организационных мероприятий, направленный на эффективное использование земли и других ресурсов, сохранение и повышение плодородия почвы, получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур".

В результате взятого в 80-е годы XX века курса на дифференциацию земледелия в соответствии с природными условиями наметился экологический адрес системы земледелия, хотя и очень приблизительный - зональная.

В 80-х годах они были интегрированы в зональные системы земледелия. В каждой области, крае и автономных республиках были изданы книги-рекомендации с такими названиями. Зональная система земледелия определена как система, все звенья которой в полной мере учитывают и реализуют почвенно-климатические, материально-технические и трудовые ресурсы конкретной природной зоны.

Однако опыт работы по их внедрению, в совокупности с внедрением интенсивных технологий возделывания во многих случаях выявил ряд недостатков:

- неадаптивность систем земледелия изменяющемуся климату;
- катастрофическую утрату почвенного плодородия;
- слабую дифференцированность и неадекватность систем земледелия к природной дифференциации территории, в том числе и специфике деградации почв;
- нарастание экологической напряженности;
- неоптимальное экологически несбалансированное соотношение природных и антропогенных экосистем;
- недоучет рельефа, так как с ним связаны эрозия и дефляция почв особенно при неадаптивной прямолинейной организации территории;
- высокие темпы утраты биоразнообразия.

В 90-х годах они получили дальнейшую разработку и были дифференцированы применительно к различным агроландшафтам в пределах природно-сельскохозяйственных провинций различных природных зон. Эти системы названы адаптивно-ландшафтными. Им дано конкретное определение академиком РАСХН Валерием Ивановичем Кирюшиным в 1993 году.

В.И. Кирюшиным было предложено формировать системы земледелия в многомерной системе координат, интегрирующей шесть групп факторов:



- общественные (рыночные) потребности (рынок продуктов, потребности животноводства, требования переработки продукции);
- агроэкологические требования культур и их средообразующее влияние;
- агроэкологические параметры земель, характеризующие природно-ресурсный потенциал (агроэкологическая группа земель);
- производственно-ресурсный потенциал, уровни интенсификации;
- хозяйственные уклады, социальная инфраструктура;
- качество продукции и среды обитания, экологические ограничения.

Исходя из данного подхода, адаптивно-ландшафтная система земледелия (АЛСЗ) рассматривается как система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного количества и качества в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия.

Термин "ландшафтная" в названии системы означает, что она разрабатывается в структурно-функциональной иерархии агроландшафта применительно к конкретной его категории, трансформированной через призму агроэкологической оценки в агроэкологическую группу земель. При этом севообороты, сенокосообороты, пастбищеобороты и агротехнологии формируются в пределах агроэкологических типов земель (т.е. участков, однородных по условиям возделывания культуры или группы культур с близкими агроэкологическими требованиями), элементы (приемы обработки, посева и т. п.) дифференцированы в соответствии с элементарными ареалами агроландшафта (т.с. элементами мезорельефа, ограниченными элементарными почвенными структурами), а организация территории осуществляется с учетом структуры ландшафта и условий его функционирования.

Термин "адаптивная" означает адаптированность системы земледелия ко всему комплексу обозначенных условий.

Таким образом, развитие сельскохозяйственного производства в сложившихся эколого-экономических условиях (при которых потребности повышения рентабельности производства прямо влияют на ухудшение агроэкологической ситуации) требует перехода к адаптивно-ландшафтным системам земледелия, которые являются следующим этапом ландшафтно-экологической детализации и хозяйственно-экономической адаптации ранее разрабатываемых зональных систем земледелия.

Основные вопросы организации территорий на ландшафтной основе были осуществлены акад. А. И. Бараевым, позднее В. И. Кирюшиным, А. Н. Каштановым, М. И. Лопыревым и др.

Общие принципы формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия следующие:

**1. Дифференцированная на уровне агроэкологических групп земель адаптация земледелия к условиям ландшафта.** Выделяемые в преде-

лах агроэкологических подгрупп земель элементарные земельные участки (элементарные ареалы агроландшафта, элементарные структуры почвенного покрова или элементарные структурные единицы агроландшафта), однородные согласно агроэкологическим требованиям основных сельскохозяйственных структур, формируют агроэкологические типы земель, для условий которых и разрабатываются отдельные севообороты с адаптированными технологиями возделывания включенных в них культур.

**2. Соответствие агроэкологической оценки земель требованиям сельскохозяйственных культур.** В системе адаптивно-ландшафтного земледелия в основу агроэкологической оценки земель положено соответствие эталонных значений их основных диагностических параметров (ОДП, характеристик) основным агроэкологическим требованиям растений: к литолого-гидрологическим и санитарно-экологическим условиям произрастания.

**3. Адаптация системы земледелия к социально-экономическим условиям хозяйства.** При наличии существенных различий в уровне производственно-финансового и кадрово-технического обеспечения сельхозтоваропроизводителей в пределах всех основных природно-сельскохозяйственных регионов России, адаптивно-ландшафтные системы земледелия должны быть четко дифференцированы и по уровню рекомендуемой технологической интенсификации земледелия, реально обеспеченного ресурсными возможностями хозяйства.

**4. Адаптация систем земледелия к организационно-экономической форме и масштабу ведения хозяйства.** Несмотря на очевидную актуальности данного принципа формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в современных условиях организационно-экономической многоукладности сельского хозяйства и варьирования размера хозяйств общественно значимых сельхозтоваропроизводителей от крупных региональных агрофирм до мелких приусадебных, он еще очень слабо поработан методически и нуждается в последовательной дифференциации нормативной базы.

**5. Сочетание экономической эффективности и экологической безопасности разрабатываемых систем земледелия.** Адаптивно-ландшафтные системы земледелия должны быть рассчитаны на достаточно высокий уровень рентабельности и быструю (насколько это возможно в сельском хозяйстве) отдачу вложений при безубыточном соблюдении экологической безопасности как современного производства и получаемой продукции, так и долгосрочных последствий разрабатываемой системы земледелия на экологическое состояние агроландшафта, его отдельных элементов (почв, вод, лесополос и т.д.) и сопредельных сред (соседних водоемов, атмосфера и т.п.).

**6. Соответствие степени детализации разрабатываемых систем земледелия решаемым при их реализации задач.** Разработка адаптивно-ландшафтных систем земледелия, рассчитанных на разный уровень интенсификации агротехнологий, требует и различной степени детальности проработки их базовых элементов.

При переводе земледелия региона на агроландшафтную основу необходимо учитывать большое разнообразие почвенно-климатических и рельефных условий, различный уровень ведения сельскохозяйственного производства предприятиями разных организационно-правовых форм.

Общими факторами, усложняющими рациональное использование большинства агроландшафтов, являются аридность климата, морфологическая сложность ландшафтов, интенсивное развитие деградационных процессов, особенно водной и ветровой эрозии.

Поэтому для условий региона наиболее перспективна методология и классификация адаптивно-ландшафтных систем земледелия, предложенная В.И. Кирюшиным (2011) (табл. 30).

Таблица 30 - Классификация адаптивно-ландшафтных систем земледелия (Кирюшин, 2011)

Агроэкологические условия			Система земледелия по			
природно-сельскохозяйственная зона	провинция	агроэкологические группы земель	основному направлению растениеводства	уровню интенсификации	форме использования земли и воспроизводства плодородия почвы	ограничению химизации
Среднетаежная	Среднерусская	Плакорные	Зерновая	Экстенсивная	Паровая	Биодинамическая
Южнотаежная	Южнорусская	Эрозионные	Технических культур	Нормальная	Плодосменная	Органическая
Лесостепная	Предкавказская	Дефляционные	Кормовая	Интенсивная	Мелиоративная	
Степная	Заволжская	Переувлажненные	Лугопастбищная	Высокоинтенсивная	Контурно-мелиоративная	
Сухостепная	Предуральская	Засоленные		(точная)	Гребне-рядовая	
	Западносибирская	Солонцовые				
		Литогенные				
		Мерзлотные				

В Республике Калмыкия опыта разработок систем земледелия на адаптивно-ландшафтных принципах в настоящее время нет. Поэтому при разработке данной системы считаем целесообразным использование опыта и разработанных методик, применяемых в Ставропольском НИИСХ.

По опыту наших коллег, основными принципами концепции развития адаптивно-ландшафтного земледелия в современных условиях хозяйствования принято признание первичности природных ландшафтов, рассмотрение в их таксономических единицах антропогенных воздействий и выбор этих единиц как конкретных экологических «адресов» разрабатываемых адаптивно-ландшафтных систем земледелия (Петрова, Желнакова, 1999). Такой подход реализует понятие: агроэкосистема=ландшафт+земледелие. Такая интерпретация обеспечивает выполнение требования адаптивности. Система земледелия без «ландшафта» - не является системой (Лопырев, 2001).

Отсюда комплексность и системность изучения как всех уровней ландшафтного устройства территории (от ландшафтных провинций до фаций) и разрабатываемых адаптивно-ландшафтных подходов к агродеятельности всех административных уровней - от республики до фермерского хозяйства, так и степень приближения к решению поставленных задач.

Согласно концепции агродеятельность должна обеспечивать:

- сохранение и повышение плодородия и биогенности почв;
- полную противоэрозионную защиту;
- широкое использование принципа построения естественных систем: максимум разнообразия и экологическая адресность;
- высокую интенсификацию использования лучших земель и щадящий режим для худших;
- приоритет факторов биологизации (использование «даровых» сил природы);
- приоритет зеленого покрова как экологического «стража».

В зависимости от размерности административно-хозяйственных единиц меняются и ведущие факторы, определяющие «лицо» этих систем, учитываются существенно разные пороги целесообразной и допустимой генерализации, детализации и усреднения данных о природной дифференциации территории.

Для региона адаптивно-ландшафтная система земледелия адаптируется к особенностям ландшафтных провинций, отдельных ландшафтов, их типов местностей, для районов - ландшафтов, ландшафтных зон и типов местностей, для крупных хозяйств - местностей, урочищ и подурочищ, фермерских хозяйств - урочищ, подурочищ и фаций.

При разработке проектов адаптивно-ландшафтного землеустройства и систем земледелия хозяйств различного территориального уровня используется метод «дерева целей», которое при решении поставленных задач состояло из трех ветвей: экологической допустимости, максимальной стабильности и экономической выгоды. Эти направления прослеживались, начиная с оценки исходного состояния территорий и производственной деятельности хозяйства и заканчивая оценкой принимаемых проектных решений. Основная задача при разработке вышеназванных проектов заключается в установлении «адреса», т.е. типов земель, к характерным особенностям которых привязывается конкретная агродеятельность.

Следует отметить, что первым шагом на пути перехода к адаптивно-ландшафтному земледелию является экологическое зонирование территории региона, района, хозяйства. С одной стороны, должны быть выделены все объекты, несущие экологическое неблагополучие определенным территориям и требующие изъятия земель для создания буферных (санитарно-защитных) зон: населенные пункты, вредные предприятия, авто- и железные дороги, животноводческие комплексы и фермы, карьеры и др. С другой стороны, должны выявляться объекты, подлежащие охране и восстановлению (территории особых природных достоинств, пруды и водоемы, поймы малых

рек, зоны рекреации, зеленые насаждения и пр.), которые также требуют создания вокруг них буферных переходных зон. И только после выделения этих двух типов объектов и зон защиты вокруг них, следует определяться с характером использования пашни.

Опыт разработок Ставропольского НИИСХ по адаптивно-ландшафтным системам земледелия на разных ландшафтных и административных уровнях показывает, что для разработки систем земледелия крупных коллективных хозяйств перспективно использование в качестве «адресов» адаптации абстрагированных от конкретных ландшафтов агроэкологических групп земель с различным ресурсным потенциалом и экологической уязвимостью.

Подобная агроэкологическая типизация земель проведена в Ставропольском крае при разработке «Схемы использования земельных ресурсов Ставропольского края на агроландшафтной основе до 2005 года» (1997). Дифференциация земель основана на учете плодородия почв, степени деградации, положения в рельефе и затратности мелиоративных мероприятий. Характер использования этих групп земель определяет, в первую очередь, различные типы севооборотов с разной степенью интенсификации технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

В схеме используются принципы экологической оценки земель, в основе которых лежит выделение агроэкологических групп, в первую очередь на пашне, как более подверженной негативным процессам. В соответствии с характером природных ограничений пригодности земель для возделывания конкретных культур или групп культур и характером мероприятий по их преодолению, агроэкологические группы земель ранжированы по шести категориям:

**I агроэкологическая группа.** Особо ценные земли с балльной оценкой выше среднерайонного уровня, уклонами местности до 1°. зональными почвами, неподверженными процессам деградации, пригодными для возделывания сельскохозяйственных культур без особых ограничений. Земли этой группы используются под любые полевые севообороты;

**II агроэкологическая группа.** Ценные земли с балльной оценкой ниже или близкой к среднерайонному уровню, уклонами местности 1—3°, зональными почвами, подверженными деградационным процессам в слабой степени, которые могут быть преодолены противоэрозионными агротехническими и мелиоративными мероприятиями. Эти земли используются в системе кормовых севооборотов;

**III агроэкологическая группа.** Участки пашни с различными уклонами местности, но не более 5°, с почвами, подверженными различным видам деградаций в средней степени, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены средне-затратными мелиоративными мероприятиями. Используются в системе почвозащитных и мелиоративных севооборотов;

**IV агроэкологическая группа.** Участки пашни в сильной степени утратившие свои свойства, малопригодные для возделывания сельскохозяйственных культур, на которых в соответствии с законом «О сохранении почв и предотвращении их деградации» (1995) намечается изменение целевого назначения;

**V агроэкологическая группа.** Участки пашни, подверженные деградации в сильной степени, не пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур, подлежащие выводу из состава сельскохозяйственных угодий с последующей консервацией;

**VI агроэкологическая группа.** Участки богарной и орошаемой пашни, подверженные подтоплению, вторичному засолению, требующие проведения работ по устранению избыточного переувлажнения, рассоления и др., подлежащие переводу в стадию мелиоративного строительства.

Именно дифференциация земель на агроэкологические группы положена в основу эксплуатации земельных ресурсов региона, района, хозяйства, определяя стратегическую направленность их использования. Наличие в выделенных объектах проектирования, например, больших площадей земель третьей агрогруппы может изменить структуру посевных площадей (увеличение доли многолетних и однолетних трав, густопокровных культур) и объем затрат на обеспечение противозерозионной защиты, четвертой или пятой агрогрупп - соотношение угодий в хозяйстве, районе, регионе, шестой - степень затратности на мелиоративное восстановление пашни. Чем больше в объектах проектирования лучших экологически благополучных земель первой и второй агрогрупп - тем шире спектр возделываемых культур и выше возможности адаптации земледелия к запросам рынка, легче перестройка специализации. Через оценку природного потенциала пашни и естественных кормовых угодий определяется рациональная специализация хозяйствования по принципу: чем хуже и сложнее климатические, рельефные и почвенные условия, чем выше их уязвимость и ниже оценка для земледелия - тем больший удельный вес в производстве должно занимать животноводство.

Научно-методические подходы к обоснованию оптимальных размеров животноводства учитывают корма, которые можно иметь: во-первых, с земель II и III агроэкологических групп, отводимых под кормовые и почвозащитные севообороты, а также с деградированных земель IV-VI агрогрупп, выводимых из пашни; во-вторых, с полевых севооборотов, где рациональным введением кормовых обеспечивают хорошие предшественники для ведущих сельскохозяйственных культур и положительный гумусовый баланс; в-третьих, с естественных кормовых угодий. При такой системе использование земельных ресурсов и планирование животноводства проведено «от земли», от необходимости дифференцированного ее использования и, конечно, с учетом рациональных норм кормления.

Таким образом, вопрос развития животноводства напрямую связан с упорядочиванием землепользования, его дифференцированным использованием, со стабилизацией растениеводства, особенно зерновой отрасли, и вос-

становлением орошаемых земель, а следовательно, с переходом к адаптивно-ландшафтному земледелию.

Для разных уровней характерен и свой выбор звеньев, определяющих специфику системы земледелия. На региональном и районном уровнях - это выделение зон специализации, соответствующей для них структуры посевных площадей и типов севооборотов.

Эта специализация определяется снизу, от «земли» - от соотношения сельскохозяйственных угодий, агроэкологических групп пашни в том или ином ландшафте или агроландшафтной зоне. Именно этим и отличаются адаптивно-ландшафтные системы земледелия от ранее разработанных районных систем земледелия, в основе которых лежали плановые задания на производство сельскохозяйственной продукции.

Переход к адаптивно-ландшафтному земледелию наиболее перспективен в крупных экономически крепких хозяйствах, не утративших присущего их территориям всего многообразия земель, сохранивших развитое животноводство и экономически крепких. Такие хозяйства и в настоящее время могут стать модельными *хозяйствами-пилотами* для различных ландшафтов республики, точками роста и развития адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Чем ниже таксономический уровень - тем выше информационная значимость реальных и конкретных оценок природной дифференциации территории, тем выше степень соответствия хозяйственной деятельности этой дифференциации. В фермерских хозяйствах, имеющих небольшую территорию, агроэкологической оценке и типизации подлежат более низкие таксономические единицы ландшафта: урочища, подурочища, вплоть до фациальных комплексов и фаций (т.е. более мелкие таксоны, которые выделяются при ландшафтном картировании, предваряемом целой серией проектно-изыскательских работ).

С другой стороны, используя ландшафтные подходы как в типизации природных условий, так и в территориальной дифференциации хозяйственной деятельности, можно уже сейчас совершенствовать в направлении биологизации и экологизации существующие системы земледелия и адаптировать их к разным уровням экономической и технической обеспеченности хозяйств, разному соотношению растениеводческой и животноводческой отраслей, изменившимся климатическим условиям.

#### 4. СЕВООБОРОТЫ И СТРУКТУРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ

Для Республики Калмыкия, территория которой в основном расположена в зоне полупустынь и пустынь, земледелие является «рискованным», поскольку, в основном, пашня деградирована, а по условиям засушливости климата – это самый засушливый регион Юга РФ.

В структуре посевов большая часть принадлежит зерновым культурам, несмотря на то, что основной отраслью сельского хозяйства является животноводство.

Рациональное использование пашни в современных условиях, один из основных вопросов системы земледелия и может быть решен только за счет внедрения научно обоснованных севооборотов. Севообороты дают возможность эффективного использования агроклиматического потенциала, почвенного плодородия, удобрений, средств защиты растений и других факторов обеспечения максимальной продуктивности посевов. В современной агроландшафтной системе земледелия севооборот является основой правильной организации почвозащитного земледелия.

С учетом почвенно-климатических условий определяется конструкция севооборотов, соотношение культур и их чередование. В основе конструкции севооборота лежит контрастная зональность территории республики, необходимость возделывания культур в связи с природными условиями, биологическими особенностями, конъюнктурой рынка, техническими и финансовыми возможностями хозяйства.

Полевые севообороты республики ориентированы на производство основной продовольственной культуры – озимой пшеницы, в связи с чем они должны быть зернопаровыми и зернопаропропашными.

При разработке севооборотов в максимальной степени учитываются почвенная и рельефная однородность массивов, назначение, тип и вид будущего севооборота, количество, размеры, равновеликость полей и т.д.

Прифермские севообороты привязываются к потребителям кормов, особенно труднотранспортабельных, семеноводческие – к семеочистительной технике, семенохранилищам.

В условиях республики в полевых севооборотах размещаются такие кормовые культуры как злаково-бобовые смеси, кукуруза, рожь на корм, сорго, суданская трава. Кроме того, в них возможно возделывание зернофуражных культур, среди которых овес, яровой ячмень, озимый ячмень.

Особое внимание следует уделять семеноводческим севооборотам. Для этих севооборотов выделяются лучшие почвы и предшественники. В схемах чередования культур допускаются дополнительные паровые поля и другие отклонения от обычных севооборотов; все должно быть подчинено получению максимального количества качественных семян районированных и перспективных сортов. Нередко в схемы севооборота приходится вносить уточнения или значительные поправки временного или постоянного характера. В подобных случаях неизбежны изменения схем чередования культур.



Задача агронома состоит не только в том, чтобы после уточнения схема севооборота была агроэкономически грамотной, но и максимально способствовала сохранению степени освоения каждого севооборота.

Системы севооборотов в республике имеют зональные особенности.

#### 4.1. Западная зона

В соответствии со структурой посевных площадей в западной зоне преимущественно будут иметь полевые зернопаропропашные севообороты. Лучший предшественник под озимую пшеницу в этой зоне чистый пар, по которому должны размещаться до 40% ее посевов.

Наряду с чистыми парами хорошими предшественниками, восстановителями плодородия здесь следует считать злаково-бобовые смеси, зернобобовые и озимые на зеленый корм.

Из пропашных культур наиболее распространенным предшественником для зерновых является кукуруза на силос. Посевы ее не всегда улучшают питательный режим и физические свойства почвы, но обеспечивают возможность чередования культур разного типа. В полевых севооборотах зоны кукурузу можно использовать как предшественник под озимые культуры. Для этого необходимо проводить уборку как можно раньше. Кукуруза, убранная на силос в поздние сроки является плохим предшественником для озимых культур. В этих случаях кукурузу как предшественник лучше использовать под яровой ячмень.

Яровой ячмень – ведущая зернофуражная культура. Лучшими предшественниками для ярового ячменя являются кукуруза на силос и подсолнечник, а также озимые по чистым парам.

Основным видом кормовых севооборотов следует считать зернотравянопропашные. Они включают три группы сельскохозяйственных культур: зерновые, пропашные, бобовые травы.

В хозяйствах зоны, имеющих поголовье животных, желательно вводить прифермские кормовые севообороты.

#### *Рекомендуемые схемы севооборотов*

##### Полевые севообороты

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1. Пар               | 1. Пар             |
| 2. Озимая пшеница    | 2. Озимая пшеница  |
| 3. Кукуруза на силос | 3. Зернобобовые    |
| 4. Озимая пшеница    | 4. Озимая пшеница  |
| 5. Яровые зерновые   | 5. Яровые зерновые |
| 6. Подсолнечник      | 5. Подсолнечник    |

1. Пар
2. Озимая пшеница
3. Подсолнечник
4. Яровые зерновые
5. Злакобобовые на корм
6. Озимая пшеница
7. Яровые зерновые

1. Пар
2. Озимая пшеница
3. Масличные (сафлор, лен)
4. Яровые зерновые
5. Сорго
6. Озимая пшеница
7. Люцерна (выводное поле)

#### Семеноводческие севообороты

1. Пар
2. Озимая пшеница
3. Горох
4. Яровой ячмень
5. Пар
6. Озимая пшеница
7. Подсолнечник
8. Люцерна (выводное поле)

1. Пар
2. Озимая пшеница
3. Горох
4. Яровой ячмень
5. Масличные
6. Просо, суданская трава, яровой ячмень

#### Кормовые севообороты

1. Подсолнечник (1/2) кукуруза- (сорго)-силос (1/2)
2. Яровой ячмень
3. Озимые на корм
4. Злакобобовая смесь
5. Кукуруза на силос
6. Однолетие травы
7. Многолетние травы (выводное поле)

1. Злаково-бобовая смесь
2. Озимая пшеница
3. Кукуруза (сорго) на силос
4. Яровой ячмень
5. Люцерна (выводное поле)

## 4.2. Центральная зона

Набор возделываемых в этой зоне сельхозкультур ограничен, что позволяет проектировать севообороты с короткой ротацией полей.

В структуре посевов значительные площади отведены зерновым культурам.

Во многих хозяйствах выявлены общие условия, позволяющие проектирование укрупненных полей и севооборотов: почвенная и рельефная однородность, отсутствие лесополос, каналов, коммуникаций. Это способствует ускорению внедрения промышленных технологий и улучшению условий организации труда, более производительному использованию техники.

На полях, имеющих смытые почвы, выделяются рабочие участки по осуществлению противоэрозионных мероприятий.

В хозяйствах этой зоны зерновые занимают около 90% посевных площадей.

Озимые культуры на зерно должны в основном размещаться по чистым парам.

Урожайность ярового ячменя в центральных районах менее стабильна, основная площадь посевов его должна размещаться после озимых, идущих по чистым парам.

Особого подхода к размещению в полевых севооборотах требуют культуры обладающие отавностью (суданская трава, сорго), а также многолетние травы поздней - осенней распашки. Их не следует определять предшественниками зерновых культур, так как вызываемое ими иссушение почвы настолько значительно, что не может быть в полной мере устранено даже к моменту сева ранних яровых культур. В полевых севооборотах многолетние травы должны замыкать ротацию и размещаться непосредственно перед полем чистого пара.

Из кормовых севооборотов в центральной зоне наиболее распространенным видом должны стать травянопропашные и частично травопольные. Травянопропашные севообороты будут в основном состоять из однолетних трав, частично многолетних и в ограниченных количествах пропашных культур. В травопольных севооборотах большинство полей отводится под многолетние и меньше под однолетние травы. Хозяйства, имеющие большие возможности по коренному улучшению природных кормовых угодий, могут включить эти участки в севообороты, которые в таком случае должны иметь сенокосно-пастбищное направление.

В этой зоне, так же как и на западе республики, в хозяйствах, имеющих площадки и комплексы по откорму скота, вводятся прифермские кормовые севообороты.

#### *Рекомендуемые схемы севооборотов*

1. Пар
2. Озимая пшеница
3. Яровой ячмень
4. Суданская трава

1. Пар.
2. Озимая пшеница
3. Сорго (кукуруза) на силос
4. Яровой ячмень

1. Пар
2. Озимая пшеница
3. Пар
4. Озимая пшеница

1. Пар кулисный
2. Озимая пшеница
3. Сорго (кукуруза) на силос
4. Яровой ячмень
5. Многолетние травы (выводное поле)

### *Семеноводческие севообороты*

1. Пар
2. Озимые зерновые
3. Яровой ячмень
4. Сорго
5. Пар
6. Озимая рожь

1. Пар
2. Озимые зерновые
3. Однолетние травы
4. Пар
5. Яровой ячмень
6. Озимая рожь на корм

1. Пар
2. Озимые зерновые
3. Яровой ячмень
4. Сорго
5. Озимая рожь на корм
6. Суданская трава

1. Пар
2. Озимые зерновые
3. Яровой ячмень
4. Сорго
5. Многолетние травы (выводное поле)

#### **4.3. Восточная зона**

Традиционные методы ведения земледелия на пахотных землях восточной зоны приводят к нарастанию эрозии, разрушению почв и превращению их в пески. Поэтому полеводство здесь надо вести только на основе почвозащитной системы земледелия с обязательным применением безотвальных способов обработки почвы, почвозащитных севооборотов и полосного размещения посевов сельскохозяйственных культур.

В почвозащитных севооборотах при полосном размещении культур количество полей с многолетними травами должно соответствовать числу их с однолетними культурами. Для восточных районов рекомендуются следующие схемы почвозащитных севооборотов:

1. Многолетние травы (1 год)
2. Многолетние травы (2 года)
3. Многолетние травы (3 года)
4. Многолетние травы (4 года)
5. Озимая рожь
6. Однолетние травы

1. Пар
2. Многолетние травы (1 год)
3. Многолетние травы (2 года)
4. Многолетние травы (3 года)
5. Озимая рожь
6. Однолетние травы

При полосном размещении культур такие севообороты на территории размещают на трех полях, врезая однолетние культуры и пар полосами в посеvy трав.

В каждом поле травы разных лет жизни должны правильно сочетаться с другими культурами и паром, чтобы через каждые три года планомерно меняться местами.

Ежегодно полосы трав третьего года пользования после укоса на сено распахивают, и в этом же поле на соседних полосах по пару осенью высевают житняк или прутняк.

Таблица 31 – Паротравяной севооборот

№№ поля	Нечетные полосы 1,3,5 и т.д.	Четные полосы 2,4,6 и т.д.
1.	Пар	Многолетние травы (3г.)
2.	Многолетние травы (1г.)	Озимая рожь
3.	Многолетние травы (2г.)	Однолетние травы

Защищаемая и защитная полосы должны быть одинаковой ширины. Размер полосы устанавливается в зависимости от степени эродированности и механического состава почв. Для супесчаных почв рекомендуется ширина полосы 50м для легкосуглинистых – 100м.

Ротационные таблицы к почвозащитным севооборотам при полосном размещении культур необходимо составлять четко и строго выдерживать последовательность размещения культур.

#### **4.4. Чистые пары - основа систем земледелия Республики Калмыкия**

В засушливых условиях республики подтверждена необходимость использования чистых паров, как основы «сухого» земледелия. Системой земледелия разработанной в 2008 году предлагалось размещать по чистым парам не менее 60% посевов озимой пшеницы, в том числе в Западной зоне до 50%, а в центральной и зерносеющих хозяйствах восточной зоны до 70%.

В основу зонального распределения площади чистых паров были положены следующие факторы.

- уровень урожайности озимой пшеницы по пару и непаровым предшественникам;

- степень снижения урожайности в зависимости от удельного веса чистых паров;

Анализ этих факторов показал, что в крайне засушливой центральной зоне чистые пары обеспечивают гарантированно стабильный валовый сбор зерна и это предопределяет необходимость размещения до 90% посевов озимой пшеницы по данному предшественнику. Чистые пары в этой зоне являются гарантией получения стабильной урожайности зерна озимой пшеницы на уровне 1,5-2,0 т/га. Роль пара особенно возрастает в связи с дальнейшей аридизацией климата. Так, в Сарпинском и Малодербетовском районах даже чистые пары в период 2007-2015 гг. не обеспечили стабильных валовых сборов зерна.

Данные науки и практический опыт хозяйств республики показывает, что для повышения эффективности чистых паров необходимо:

- при сохранении современных тенденций изменения климата довести площадь чистых паров в республике до 200-220 тыс.га, что обеспечит увеличение посевов озимых зерновых культур на зерно до 250-270 тыс.га.

- оптимизировать площадь чистых паров по районам республики с учетом биоклиматического потенциала и особенностей почвенного покрова;

- соотношение площади чистых и ранних паров должно быть не менее 60 к 40% поскольку в оптимальные сроки весной обрабатывается не более 10-15% парового клина;

- строго соблюдать рекомендованные способы обработки чистых и ранних паров, которые будут приведены ниже, обеспечивающие накопление не менее 100мм продуктивной влаги в почве в метровом слое ко времени сева озимых культур.

## **5. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ЗОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Обработка почвы должна полностью соответствовать агропроизводственным свойствам почв и климатическим особенностям каждой зоны. Основные задачи ее в наших условиях – защита почв от эрозии, накопление и сохранение наибольшего количества влаги, повышение эффективного плодородия почв.

Главная роль принадлежит приемам основной обработки почвы, оказывающим влияние на всю глубину пахотного слоя. Повсеместно в севооборотах широкое применение должна найти разноглубинная система обработки почвы, состоящая из поверхностных обработок, классических способов, включающих послеуборочное лущение и вспашку на глубину пахотного слоя и глубоких обработок более 22 см.

Ведущее положение в системе обработки почвы должна занять почвозащитная технология возделывания сельскохозяйственных культур.

Основным условием почвозащитной обработки является уменьшение механического воздействия на почву, сохранение пожнивных остатков на ее поверхности. Этим агротребованиям в значительной мере соответствует плоскорезная обработка.

Система основной обработки почвы под яровые культуры строится в зависимости от предшественника и биологических требований яровой культуры. Сроки проведения ее и глубина требуют детализации.

Нет необходимости под все яровые культуры применять глубокую обработку. Наиболее отзывчивы на глубокую зябь пропашные, зернобобовые, многолетние травы и подсолнечник.

В западной зоне под эти культуры зяблевую вспашку следует проводить на глубину 20-25 см, в центральной на 18-20 см.

На солонцовых комплексах центральной зоны за ротацию севооборота целесообразно применять отвальную обработку на глубину до 22 см.

Глубину вспашки следует увеличивать при запашке навоза и обработке пласта многолетних трав.

Большое значение имеют сроки подъема зяби. Высока эффективность ранней зяби. Преимущество ее заключается в возможности увеличения запасов влаги в почве и положительном влиянии на очистку полей от сорняков. На полях, которые можно обработать сразу после уборки предшественника, необходимо применять раннюю пахоту. При невозможности ее проведения, а также в засушливые сезоны систему зяблевой обработки почвы лучше строить по классическому образцу – после-уборочное лущение и последующая вспашка.

При этой системе обработки почвы важное значение приобретают сроки проведения послеуборочного лущения, которое необходимо осуществлять сразу после уборки предшествующей культуры.

Глубина лущения должна быть не менее 8-12 см. На солонцовых комплексах лущение проводят в два следа. В большинстве случаев лущение проводят дисковыми лущильниками ЛДГ-10 и ЛДГ-15. На участках, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, лучше применять лемешные лущильники.

Основным способом обработки почвы под яровые колосовые во всех зонах является плоскорезный. Технология его применения должна быть направлена на более полное сохранение остаточных запасов влаги в почве и очищение полей от сорняков. При данном способе вслед за уборкой предшественника проводят обработку поля игольчатой бороной БИГ-3 на глубину 5-6 см. При появлении массовых всходов падалицы предшествующей культуры и сорняков проводят обработку культиваторами КПШ-9. Если засоренность поля небольшая, то до зяблевой обработки можно провести только пожнивное рыхление игольчатыми орудиями.

Основную обработку выполняют глубокорыхлителями КПГ-2-250 или КПГ-250, при необходимости основного внесения удобрений в почву следует применять плоскорез КПГ-2,2. Закрытие влаги проводят игольчатыми боровами, посев осуществляют сеялками СЗС-2,1.

На солонцовых черноземах западной зоны и каштановых почвах центральной зоны на участках с ранней зябью возможно уплотнение почвы с осени. Такие поля перед уходом в зиму нуждаются в глубоком рыхлении безотвальными орудиями.

Свои особенности имеет обработка почвы после многолетних трав. Ее задачи - лишить жизнеспособности дернину, создать благоприятные условия для ее разложения, уничтожить сорняки и вегетативные органы их размножения. Для выполнения этих задач поля из-под многолетних трав предварительно дискуются. Затем они пахутся обязательно плугами с предплужниками. С целью ускорения гумификации растительных остатков следует применять глубокую вспашку пласта многолетних трав.

При основной обработке полей после люцерны надо иметь в виду, что на следующий год ее корни могут дать проростки и засорить посеvy. Для предупреждения этого нежелательного явления лущение необходимо проводить лемешными лущильниками и после подсыхания корневых шеек поле следует глубоко перепахать. В богарных условиях западной и отчасти центральной зоны подъем пласта проводят в основном после второго укоса, на орошении после четвертого - пятого.

В зоне действия ветровой эрозии при возделывании пропашных культур по зерновым колосовым следует применять плоскорезный способ обработки почвы так же, как при возделывании яровых колосовых культур. Осенняя обработка должна начинаться с рыхления жнивья игольчатыми боровами БИГ-3. Для провокации сорняков проводят культивацию на глубину 8-10 см культиваторами КПЭ-3,8. При их прорастании поле повторно культивируют на глубину 12-14 см культиватором-плоскорезом КПШ-9. Основная обработка плоскорезами-глубокорыхлителями КПГ-250, КПГ-2-150 и КПГ-2,2 на глубину 22-25 см проводится в осенний период.



Весной после боронования игольчатыми боронами БИГ-3 проводят две культивации. Первую на глубину 10-12 см культиватором-плоскорезом КПШ-9, вторую на глубину 8-10 см культиватором КПЭ-3,8.

Сеют сеялками с одновременным внесением удобрений. Во время ухода за посевами проводят довсходовое и послевсходовое боронование, междурядные обработки и уничтожение сорняков гербицидами.

### **5.1. Система обработки почвы под озимые культуры**

Обработка почвы после занятых паров и непаровых предшественников должна предусматривать накопление достаточного количества влаги и питательных веществ к моменту сева.

После уборки ранозревающих культур (озимые на зеленый корм, зернобобовые на корм в смеси со злаками) обработку почвы лучше всего проводить по типу полупара. Вспашка почвы осуществляется вслед за уборкой парозанимающей культуры комбинированным пахотным агрегатом на глубину от 15 до 20 см. В засушливых условиях центральной зоны следует применять мелкие обработки на 14-16 см. До посева озимых поле должно содержаться в чистом от сорняков состоянии.

По всем остальным предшественникам, особенно после зерновых и кукурузы на силос, лучше использовать только поверхностные способы обработки.

Основная задача поверхностной обработки - хорошо разрыхлить почву на глубину заделки семян и создать плотное ровное ложе для семян. Система поверхностной обработки почвы дает эффект только в том случае, если все ее приемы выполняются своевременно и доброкачественно. Начинать следует с дискового лущения жнивья, проводимого не менее чем в два следа, по взаимно перпендикулярным направлениям. В засушливые годы количество обработок дисковыми орудиями будет возрастать, так как нужная глубина достигается не сразу, а постепенно.

Следующей обязательной после дискового лущения операцией является культивация на ту же глубину в агрегате с одновременным боронованием в агрегате. Для максимального выравнивания семенного ложа культивацию необходимо проводить не менее чем в два следа во взаимно перпендикулярных направлениях.

Качество поверхностной обработки почвы полностью зависит от глубины обрабатываемого слоя. В засушливых условиях лущение на глубину 4-5 см недопустимо. Надо во всех случаях добиваться хорошо разрыхленного слоя почвы не менее 8-10 см. Лучший эффект от поверхностной обработки достигается при применении тяжелых дисковых борон БДНТ-3,0 и БДТ-7,0.

Ведущее место в системе поверхностных обработок почвы под озимые культуры должны занять плоскорезные орудия. Рыхление жнивья необходимо проводить игольчатыми боронами БИГ-3. Поверхностная обработка ведется плоскорезами-культиваторами КПШ-9 и ОПТ-3-5 на глубину 10-12 см. Для предпосевной обработки почвы должны использоваться тяжелые противоэрозионные культиваторы КПЭ-3,8. Сев проводится стерневой сеялкой СЗС-2.1.

## **5.2. Система обработки чистых паров**

Традиционные способы обработки паров во всех зонах допустимы лишь при внесении органических удобрений. В этом случае основная обработка черного пара включает пожнивное лущение в два следа и отвальную вспашку на глубину 20-22 см.

Система обработки черных паров, незаправляемых органикой, должна строиться преимущественно с применением орудий почвозащитной технологии.

Сразу после уборки урожая предшествующей культуры проводят пожнивное рыхление на глубину 5-6 см орудиями с игольчатыми рабочими органами – боронами БИГ-3. Эти орудия, производя рыхление, сохраняют на поверхности поля стерню. Зяблевую обработку выполняют плоскорезами-глубокорыхлителями. Ранне-весеннее закрытие влаги на стерневых полях проводят игольчатыми боронами. Летом, с целью уничтожения сорняков, поле обрабатывают культиваторами КПШ-9 или КПЭ-3,8. Эффективность чистых паров в значительной степени будет зависеть от качества ухода за ними в весенне-летний период.

В Калмыкии обязательно должен соблюдаться принцип послойной обработки паров. В процессе ухода важно не пересушить пар. В этом случае он теряет агротехническую ценность, как предшественник озимых культур. Весенне-летняя система обработки пара должна преследовать следующие цели: успешную борьбу с сорняками, максимальное сохранение запасов влаги, хорошее увлажнение посевного слоя почвы.

Культивировать пары надо культиваторами типа КПС-4 с хорошо отточенными лапками, следует воздерживаться от применения на культивации, особенно в летний период, тяжелых культиваторов типа КПЭ-3,8.

В севооборотах западной зоны система обработки почвы будет складываться из плоскорезных (около 40% площади) и отвальных (60% площади) обработок.

### 5.3. Система обработки почвы в севообороте западной зоны

Культура	Агротехнический прием	Орудия обработки	Глубина обработки, см
1	2	3	4
Черный пар	Зяблевая обработка	ПН-8-35 ПН-4-35	25-27
	Ранневесеннее боронование	Бороны БЗТС-1	3-4
	Весенне-летняя обработка паров	КПЭ-3,8 КПШ-9 КПС-4	8-10
	Предпосевная культивация	КПГ-4	6-8
Озимая пшеница	Посев	СЗП-3,6 СЗ-3,6	6-8
	Ранневесеннее боронование	Бороны БЗТС-1,0 БИГ-3	3-4
Кукуруза на силос	Зяблевая вспашка	ПН-8-35 ПН-4-35	25-27
	Ранневесеннее боронование	Бороны БЗТС-1,0	3-4
	2 культивации	КПГ-4 КПС-4	8-10
	Посев	СКНК-8 СПЧ-6	8-10
Озимая пшеница	Междурядная обработка	КРН-4,2 КРН-5,6	8-10
	Поверхностная обработка	ЛДГ-15 БДТ-7	10-12
	Предпосевная культивация	КПШ-9 КПС-4	6-8
	Перекрестный сев	СЗП-3,6	6-8
Подсолнечник	Ранневесеннее боронование	Бороны БЗТС-1,0	3-4
	Посев	ЛДГ-10 ЛДГ-15	8-10
	Междурядная обработка	ПН-4-34	22-25
	Предпосевная культивация	Бороны БЗТС-1,0	3-4
	посев	КПС-4 КПГ-4	8-10
	Междурядная обработка	СПЧ-6	8-10
	посев	СУПН-8 КРН-4,2	8-12

Яровой ячмень	Послеуборочное лушение	ЛДГ-10	8-10
	Плоскорезная обработка	ЛДГ-15	20,2
	Ранневесеннее боронование	КПГ-2-150	3,4
	Предпосевная культивация	БИГ-3	8-10
	сев	КПШ-9	8-10
		СЗС-2,1	6-8
		СЗП-3,6	6-8

В центральной зоне на 70% севооборотной площади необходимо проводить обработку почвы орудиями плоскорезного типа и на 30% - отвальными.

#### 5.4. Система обработки почвы в севообороте центральной зоны

Культура	Агротехнический прием	Орудия обработки	Глубина обработки, см
1	2	3	4
Чистый пар	Рыхление плоскорезами-глубокорыхлителями	КПГ-2-150	20-22
	Боронование весной	БИГ-3	3-4
	Весенне-летняя обработка	КПШ-9	6-10
	Предпосевная культивация	КПЭ-3,8	6-8
Озимая пшеница	Посев с одновременным внесением удобрений	КПГ-4	6-8
	Ранневесеннее боронование	СЗС-2,1 или СЗП-3,6	6-8
Яровой ячмень		БЗТС-1,0	3-4
	Лушение после уборки пшеницы	БИГ-3	8-10
	Ранняя зяблевая плоскорезная обработка	КПГ-2,2	18-20
	Ранневесеннее боронование	КПГ-2-150	
	Предпосевная культивация	БИГ-3	3-4
	Посев с одновременным внесением удобрений	КПЭ-3,8	6-8
Кукуруза		СЗП-3,6	6-8
	Лушение после уборки	ЛДГ-15	6-8
	Зяблевая вспашка	ПН-8-35	18-20
		ПН-4-35	
	Ранневесеннее боронование	Бороны	3-4
		БЗТС-1,0	
	Двукратная культивация	КПС-1	8-10
	Посев	КПГ-4	
Яровой яч-		СКНК-8	
		СПГ-6	8-10
Яровой яч-	Зяблевая обработка плоскорезами-	КПГ-2-150	18-20

мень	глубококорых-лителями	КПГ-250	
		КПГ-2,2	
	Боронование весной	БИГ-3	3-4
	Предпосевная культивация	КПЭ-3,8	6-8
	Посев	СЗС-2,1	6-8
		СЗП-3,6	

В восточной зоне обработку почвы в полосах необходимо проводить только плоскорезами.

Пласт многолетних трав рекомендуется обрабатывать по типу полупара сначала плоскорезами КПП-2,2, а завершают глубококорыхлителями ОПТ-3-5 на глубину до 20 см.

## 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.

Важнейшим условием высокой эффективности современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур является своевременное и высококачественное выполнение всех технологических операций. Для реализации этих условий большое значение имеет рациональное комплектование хозяйств и их подразделений тракторами и сельскохозяйственными машинами, правильная подготовка техники к полевым работам и ее эксплуатация.

Для оптимизации тракторного парка необходимо обеспечить оптимальное соотношение колесных и гусеничных тракторов общего назначения с учетом опыта эксплуатации в определенных природно-хозяйственных зонах. В условиях Республики Калмыкия основной тракторный парк будет состоять из колесных тракторов типа МТЗ.

Таблица 32 - Марки современных энергетических средств для выполнения технологических операций в растениеводстве

Завод, изготовитель, серия	Марка трактора	Мощность, л.с.
<b>Отечественные</b>		
ВМТЗ (г.Владимир)	ВТЗ-2027, Т-30-69, ВТЗ-2048А, Т-150, Т-85	20, 30, 45,45,80
ОАО «Липецкие тракторы»	ЛТЗ-55(А.АП), ЛТЗ-60А/АБ,ЛТЗ-95Б,ЛТЗ-120Б,ЛТЗ-155	50,60,84,115,150
ПО «Минский тракторный завод»	МТЗ132Н, 310/320, 550/552, 80.1/82.1, 90/920, 890/892, 922, 950/952, 1021, 1025,1221, 1523, 2022, 2522ДВ, 3022ДВ.	13,33,57,81,81,89,89,89, 105,105,130, 155, 212, 265, 300
ПО «Волгоградские тракторы»	ДТ-75, ВТ-100, ВТ-150, ВТ-200	95, 130, 158, 215
ОАО «Харьковский тракторный завод»	131, Т-150-05-09, ХТЗ-181,181-07	175, 190-190
ПТЗ «Кировец»	АТМ-3180, АТМ-5280,К-744Р-04, К-744-Р-05, К-744Р1, К844Р2, К744Р1,К-744Р3	186,270,250,300,300,350,354,390
<b>Зарубежные</b>		
New	ТМ 120,130,140, Т7030, 7040,7050,7060, 8020, 8030, 8040, 9030, 9040, 9050, 9060	124,131,144,165,180,195,210,248,273,303,384, 434,485,535
Chailenger	МТ-535, 545, 555, 565, 577, 735, 835, 800В	127, 135, 148, 158, 181, 235, 390, 570

**Машины для обработки почвы.** Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур предъявляют повышенные требования

к качеству и срокам проведения основной обработки почвы. В условиях Калмыкии одним из самых распространенных предшественников в севооборотах являются чистые пары для возделывания озимых зерновых культур. Их обработка начинается с немедленного лущения почвы после уборки предшественника, что значительно уменьшает испарение влаги и провоцирует рост сорняков при заделке их семян на небольшую глубину. Если планируется позднее проведение зяблевой обработки, то лущение стерни выполняется на глубину 5-6 см в 2 следа лущильниками типа ЛДГ-10, ЛДГ-15, боронами БЗТС-8. В условиях проявления ветровой эрозии применяют игольчатые бороны БИГ-3, бороны-мотыги БМШ-10, БМШ-15. При полупаровой обработке применяют тяжелые дисковые бороны БД-6,6, дискаторы типа БДМ, БДК.

Лущение стерни создает предпосылки для качественного крошения почвы при последующей вспашке, обеспечивает хорошую разделку почвы. Для вспашки почв под чистые пары, повторные посевы зерновых и технические культуры, используют полунавесные плуги ПП-9-35П, ППП-6-35 и навесные ПНУ-8-40П, ПН-5-35УП, ПН-4-35, а также их зарубежные аналоги фирм «Лемкен», «Квернеланд» и др., при глубине обработки до 30 см и скорости пахотного агрегата до 9 км/ч. Наиболее перспективным направлением отвальной обработки в настоящее время является использование оборотных плугов для гладкой вспашки типа ППО-8-40 и ППО-(5+1)х40, применение которых значительно сокращает технологическое время выполнения данной операции.

При глубоком безотвальном рыхлении почвы в зонах совместного проявления водной и ветровой эрозии и необходимости углубления пахотного горизонта применяют дизельные плуги-глубокорыхлители ПЧ-4.5, ПЧ-4, ПЧ-6, зарубежные аналоги типа «Landoll 1550» и «Paraplow». Заслуживает внимания применение комбинированных агрегатов КАО-2М, КАО-10, работающих по трехуровневой схеме до глубины 27 см с дополнительным мульчированием поверхностного слоя почвы.

Для мелкой основной обработки почвы без оборота пласта на глубину 12-14 см под посев озимых зерновых после занятых паров, зернобобовых культур и непаровых предшественников применяют противоэрозионные культиваторы КПЭ-3,8 и КПЭ-4-01, а также культиваторы усиленной конструкции КУК-8П, КТС-10-1, КРГ-8,6, «Смарагд». В весенний период для обработки паровых полей с последовательным уменьшением глубины, используют паровые культиваторы КСПС-4, КПС-8 или зарубежные агрегаты типа «Landoll 8600».

Минимализация основной обработки почвы предполагает применение комбинированных агрегатов, обеспечивающих снижение энергетических затрат за счет совмещения в одном приходе 3-4 технологических операций. Комбинированный агрегат АКМ-6V предназначен для проведения основной обработки почвы под озимые культуры после занятых паров и непаровых предшественников. Предпосевную подготовку полей рекомендуется проводить компактоматами серии К 300- К 600 фирмы «Farmet».

**Сеялки и посевные комплексы.** В настоящее время при посеве зерновых культур применяют зерновые сеялки СЗ-3,6А и СЗП-3,6 с двухдисковыми сошниками. Вместе с тем, в связи с внедрением систем минимизации обработки почвы, используются посевные комплексы для посева, по минимальной обработке и сеялки прямого посева в стерню. К таким посевным машинам можно отнести посевные комплексы ПК-8.6 «Ставрополье», ПК-12 «Владимир», АП-421 «Берегиня», зарубежные аналоги «Джон-Дир 740», «Great Plains» с дисковым, а «Bourgault» и «Moris» - со стрелчатым высевающим аппаратом. Необходимо отметить, что дисковый высевающий аппарат по сравнению со стрелчатым имеет ряд преимуществ (прежде всего по равномерности глубины заделки семян).

**Технические средства для защиты растений.** Основным направлением в совершенствовании опрыскивателей является создание машин, в наибольшей степени соответствующих международным стандартам по степени дисперсности распыления и качеству внесения пестицидов при минимизации ущерба окружающей среде. Современные опрыскиватели снабжены набором быстросъемных рабочих распылителей и гидравлическими гасителями колебаний штанг, выполненных в виде пространственных ферм. Поэтому отечественные опрыскиватели ОПУ-200, ОП-24 «Ураган», а также зарубежные машины навесного типа UF01 и прицепного типа UG Nova фирмы «Amazon», самоходные опрыскиватели модели 3000R и 4000R фирмы «Berthoud» находят достаточно широкое применение.

**Машинные комплексы для заготовки кормов.** Для эффективной организации работ в кормопроизводстве по заготовке сена, сенажа и силоса с использованием современной техники необходимо ориентироваться на применение следующего комплекса машин:

- для кошения сена и зеленой массы в расстил применяются сегментно-пальцевые навесные косилки типа КС-Ф-2. КБ-4 или КДС-4, а также косилки дисковые навесные КДН-210, КДН-310;

- валкообразование травяной массы для дальнейшего рулонирования или тюкования осуществляется граблями-ворошилкой ГВВ-7,2 «Катюша»;

- прессование зеленой массы проводят пресс-подборщиком брикетного типа ПТ-165 или его зарубежным аналогом «Квадрант» серии- 1150, 2100, 2200, 3200, 3400 «Klaas». Рулонирование проводят рулонными пресс-подборщиками ПР-Ф-110,145,180, ПРИ-145/180, ПРФ- 145У/180.

**Техника для уборки урожая.** Современные тенденции развития уборочной техники для зерновых культур ориентированы на повышение мощности двигателей комбайнов, рабочей скорости движения, увеличение ширины захвата жатки и пропускной способности молотильного аппарата. Наряду с использованием классического комбайна «Дон-1500» с измельчителем ПКМ-1500 находят применение и более современные комбайны марки ACROS-530 и 540, TORUM- 740, а также зарубежные комбайны марок Полесье, CLAAS, JOHN DEERE и др. Современные комбайны оснащены сменными адапторами для уборки рапса, подсолнечника, риса и т.д.



Для уборки картофеля на легких и средних по гранулометрическому составу почвах легкой и средней плотности рекомендуется применение комбайнов марки PYRA 1500 (3000), PYRA-2 и BOLKO фирмы «Unia», а также картофелеуборочные комбайны SE 150-60UB и SF 75 фирмы «Grinine».

## 7. СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Одной из объективных причин недостаточных сборов сельскохозяйственной продукции с каждого гектара является низкое плодородие почв Калмыкии. В этой связи особое внимание следует уделять разработке системы удобрений.

В зависимости от плодородия почвы и особенностей рельефа подходы к разработке системы удобрения в отдельных севооборотах хозяйства могут заметно различаться, однако во всех случаях обязательным требованием к ним являются:

- наличие результатов агрохимического обследования всех полей в виде картограмм или паспортов полей и участков;
- учет биоклиматического потенциала зоны;
- определение реально возможной продуктивности сельскохозяйственных культур с учетом климатических, агрохимических, организационно-экономических условий хозяйства;
- определение выхода в хозяйстве органических удобрений и возможностей их накопления за счет компостов, сидератов, соломы и т.п.;
- обоснование оптимальных доз минеральных и мест внесения органических удобрений в севообороте под отдельные культуры;
- обоснование необходимости гипсования и определение оптимальных доз и мест внесения мелиорантов в севообороте.

Основной задачей системы удобрения в хозяйствах является повышение продуктивности возделываемых культур на основе рационального использования удобрений, как в агрономическом, так и экологическом аспектах. В зависимости от площади и специализации хозяйства система удобрений может включать одну или несколько систем удобрения отдельных севооборотов или отраслей растениеводства: системы удобрения полевых, овощных культур, лугов и пастбищ многолетних насаждений и др. При разработке системы удобрений важно учитывать отзывчивость отдельных сельскохозяйственных культур на гипсование, применение органических и минеральных удобрений. При ограниченных ресурсах удобрения необходимо применять, прежде всего, под наиболее рентабельные культуры. Критерием обоснованности системы удобрения, наряду с экономической эффективностью, является баланс элементов питания, состояние которого позволяет прогнозировать возможные изменения содержания питательных веществ в почве и контролировать экологическую ситуацию на каждом конкретном участке.

На территории республики в последние годы сложился отрицательный баланс всех без исключения показателей плодородия почвы. Причиной тому стало резкое снижение объемов применения минеральных удобрений, не более 7 кг/га по действующему веществу, и практически полный отказ от использования навоза. Баланс гумуса за 2010-2014 снизился более чем на 0,6 т/га в среднем по республике, значительно уменьшилась доля пахотных зе-

мель с высоким и средним содержанием подвижного фосфора и минерального азота. Отмечена тенденция снижения обменного калия, несмотря на его существенные природные запасы. В связи со создавшимся положением система удобрений должна гармонично сочетать применение органических и минеральных удобрений, т.к. более быстрого восстановления в почве гумуса можно достигнуть только путем внесения органики, а баланс макро-и микро-элементов чаще всего возможно улучшить при внесении промышленных туков. Учитывая экономическое состояние хозяйств, баланс элементов питания может быть положительным, нулевым или отрицательным. При благоприятном экономическом состоянии баланс азота в каждом севообороте должен быть положительным, уравнивающим его потери из почвы. Баланс фосфора и калия, в зависимости от уровня их содержания в почве в доступной форме, на отдельных этапах землепользования может быть положительным, нулевым и отрицательным. Если содержание подвижного фосфора и обменного калия в почве соответствует уровню продуктивности возделывания культур, баланс их должен быть нулевым, если содержание элементов питания в почве низкое и лимитирует продуктивность культур севооборота, то их баланс должен быть положительным, на хорошо окультуренных почвах целесообразно поддерживать отрицательный баланс питательных веществ. На бедных почвах баланс фосфора и калия должен быть в той или иной степени положительным.

## 7.1. Виды удобрений и способы их внесения

### 7.1.1. Органические удобрения

К перечню органических удобрений в условиях Калмыкии следует относить навоз всех видов животных, солому. Пополнения органики в почве можно добиться и путем внедрения в севообороты посевов многолетних трав, таких как люцерна, житняк, пырей солончаковый.

Органику следует применять под основную обработку в поле пара. За период парования более активно происходит процесс разложения, что положительно сказывается на последующих культурах.

**Навоз** вносят в полуперепревшем виде. Дозы составляют 20-25 т/га на светло-каштановых и 30-40 т/га на темно-каштановых почвах и черноземах.

Таблица 33 - Содержание питательных веществ в подстилочном навозе, кг/т

Вид навоза	Органика	N	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
КРС	203	4,5	2,3	5,0
овечий	320	8,6	2,0	7,0
Лошадей	250	6,0	3,0	6,0

Большее количество органики, азота и фосфора содержится в навозе овец, в связи с чем на 1 га вносится меньшая доза из рекомендуемых. Навоз КРС применяют при более высоких дозах. Регулярное внесение навоза приводит к заметному повышению в почве гумуса, макро-микроэлементов. Кроме этого наблюдается улучшение структуры почвы, повышается ее водопроницаемость, что особенно важно для суглинистых почв.

При ограниченных запасах, вносят навоз 1 раз за ротацию севооборота в поле пара. При наличии значительных объемов его применяют и под пропашные культуры. Заделка навоза на глубину пахотного слоя осуществляется не позднее, чем через 1-2 дня после разбрасывания с целью избежания пересыхания и выветривания.

**Солома** состоит примерно на 80% из органического вещества и является строительным материалом для повышения гумуса. Кроме того, в ней содержится значительное количество большинства элементов питания для растений.

Таблица 34 - Примерный химический состав соломы

Солома	Сухое вещество, %	Органическое вещество	Содержится в воздушно-сухой массе, %							Отношение C:N (N=1)
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	S	Зола	
Озимой пшеницы	86	81	0,50	0,20	0,90	0,28	0,11	0,039	4,86	80
Озимой ржи	86	82	0,45	0,26	1,00	0,29	0,09	0,164	3,93	85
Ячменная	86	81	0,50	0,20	1,00	0,33	0,09	0,153	4,49	80
Яровой пшеницы	86	82	0,60	0,20	0,75	0,26	0,09	0,05	3,48	65
Гречихи	86	80	0,80	0,60	2,40	0,95	0,19	0,133	5,25	50
Гороха	86	81	1,4	0,35	0,50	1,82	0,27	0,32	3,91	30
Рисовая	85	80	0,70	0,25	1,00	2,00	0,21	0,30	4,77	55
Овсяная	86	79	0,65	0,35	1,00	0,38	0,12	0,173	6,45	60

Недостатком использования соломы является то, что при ее разложении микроорганизмы потребляют из почвы значительное количество минерального азота в связи с высоким соотношением C:N. Кроме того, в почве могут накапливаться ингибиторы роста и развития растений. Устранение деструктивного фактора соломы осуществляют путем внесения азотных удобрений из расчета 10-12 кг д.в. на 1 тонну. Для ускорения разложения соломы, стерни и растительных остатков в настоящее время применяют ряд препаратов.

Деструктор «Стерня» предназначен для обработки стерни и соломы злаковых, растительных остатков сорго, кукурузы, сои, подсолнечника. На 1 га применяют 1 л препарата растворенного в 150-300 л воды. Вносится деструктор путем опрыскивания непосредственно после уборки культуры с

обязательно последующим дискованием или культивацией. В результате ускоряется разложение растительных остатков, повышается плодородие почвы, уничтожаются патогенные микроорганизмы. Рекомендуются также применение препарата «Глиокладин+Лигногумат», обладающего похожим эффектом. Норма расхода составляет 250 г на 1 га при растворении в 200-300 л воды.

С целью компенсации расхода органического вещества в почве дозы соломы вносятся в пределах 4-7 т/га. Солома заделывается под основную обработку почвы в измельченном виде для ускорения процесса разложения.

Таблица 35 - Нормативы применения соломы для получения бездефицитного баланса гумуса, т/га

Наименование	Агроклиматическая зона Калмыкии		
	Западная	Центральная	Восточная
Пар, отвальная обработка	6-7	5-6	4-5
Пар, безотвальная обработка	5-6	4-5	4

**Многолетние травы** при распашке после прекращения их хозяйственного использования, служат ценным органическим удобрением за счет накопления значительного объема корневой массы. За 2 года они полностью восполняют потери гумуса происходящие при демугизации в поле пара. Общее накопление массы корней составляет до 12,5 т/га. Следует помнить, что в первый год после распашки в аридной зоне корням нужно время для разложения. В этой связи после трав в севооборотах Центральной зоны республики лучше располагать чистый пар. В Западной зоне, при достаточных запасах почвенной влаги, допустим посев озимой пшеницы, но при этом требуется внесение азотных удобрений для ускорения процесса гумификации органического вещества корней. Кроме накопления элементов питания многолетние травы способствуют улучшению водно-физических свойств почвы.

### 7.1.2. Минеральные удобрения

**Азотные удобрения.** На щелочных почвах Республики применяются физиологически кислые азотные удобрения, изменяющие реакцию почвенной среды в сторону небольшого подкисления, что, как правило, благоприятно сказывается на росте и развитии большинства сельскохозяйственных растений.

Потребность в азотных удобрениях имеют все без исключения возделываемые культуры в связи с низкой обеспеченностью почв азотом. В хозяйствах с недостаточной обеспеченностью финансово-материальными ресурсами азотные удобрения необходимо применять в первую очередь под ведущие культуры, и в частности под озимую пшеницу, подсолнечник. При

наличии достаточных ресурсов рекомендованные дозы удобрений вносят под все возделываемые в севооборотах культуры. Как правило применяют аммиачную селитру. Научно обоснованное применение азотных удобрений способствует увеличению урожайности всех культур, повышению белка в пшенице, протеина в ячмене и кормах, масличности подсолнечника, льна, рыжика и т.д.

С целью обеспечения экологической безопасности внешней среды не рекомендуется внесение азота поверхностным способом на склоновых землях, вблизи водоемов. Эффективность азотных удобрений возрастает в увлажненные годы и снижается в засушливые. В условиях острой засухи эффект от них сводится к нулю при внесении в чистом виде и невелик при сочетании с фосфорными удобрениями. Применяют азотные удобрения как в основное внесение, так и в подкормки.

**Фосфорные удобрения** по значимости применения и действию на величину урожая зерновых культур стоят на первом месте, почвы Калмыкии в большей степени обеднены фосфором, чем азотом. Доказано положительное влияние фосфорных удобрений практически в любой по увлажнению год. Кроме того, фосфорные удобрения в засушливые годы способствуют повышению засухоустойчивости растений.

Фосфор удобрений мобилизует труднорастворимые соединения фосфора из почвенного поглощающего комплекса. За счет этого, а также в результате относительно низкого коэффициента использования растениями фосфора удобрений в первый год внесения, возможен сравнительно быстрый перевод почв из низкообеспеченных  $P_2O_5$  до среднеобеспеченных. В результате улучшается экологическая среда обитания растений, урожаи зерновых при этом возрастают на 15-20%.

Фосфорные удобрения в дозе  $P_{30-60}$ , способствуя более рациональному использованию азота как почвы, так и удобрений, приводят в условиях Калмыкии к повышению белка в зерне озимой пшеницы на 0,8-1,3% и переваримого протеина в зерне ярового ячменя на 5,8%.

В связи с низким коэффициентом использования фосфора из удобрений в первый год внесения, в почвах Калмыкии наблюдается последствие удобрений в течение 3-4 лет на последующих в севообороте культурах. Яровой ячмень после пшеницы, получившей достаточное основное удобрение, может повысить урожайность на 10-15%, последующие за ячменем кормовые культуры, такие как суданская трава и др, на 20% и более.

В качестве фосфорных удобрений, в связи с отсутствием на рынке суперфосфата, рекомендуется использовать сложные удобрения в составе которых преобладает фосфор, к ним относят различные марки аммофоса, азофоски и др. Расчет норм таких удобрений ведут по рекомендованным дозам фосфора.

**Калийные удобрения.** Почвы Калмыкии в основном достаточно обеспечены калием, но в последние годы отмечено снижение содержания в них этого питательного элемента. Возникает необходимость включения калий-

ных удобрений в систему удобрений под калиелюбивые культуры и, в первую очередь, такие как подсолнечник. Доза калийного удобрения должна быть не выше 30-60 кг/га питательного элемента. В острозасушливые годы применение калийных удобрений может быть эффективно даже на почвах с повышенным содержанием калия. К примеру, урожай озимой пшеницы возрастает на 3-4 ц/га, ячменя на 2-3 ц/га. Из удобрений используют хлористый и сернокислый калий.

Необходимо помнить, что действие минеральных удобрений как в экологическом, так и экономическом плане будет более эффективно при соблюдении всего комплекса агротехнологических приемов выращивания культур.

**Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ).** В последние годы все большее распространение в сельском хозяйстве находит применение жидких комплексных азотно-фосфорных удобрений (ЖКУ). Это удобрение содержит 48% действующего вещества, в том числе 11% азота и 37% фосфора. ЖКУ можно смешивать с водой, водными растворами твердых удобрений и жидкими азотными удобрениями, не содержащими аммиак.

Высокий эффект от использования ЖКУ обусловлен легким и быстрым усвоением культурами через листья и корневую систему азота и фосфора удобрения. ЖКУ устраняют дисбаланс элементов питания в растении, препятствует развитию болезней таких, как мучнистая роса и ржавчина. При их применении степень заболевания зерновых мучнистой росой снижается на 20-30%. ЖКУ можно использовать в качестве основной и дополнительной подкормки практически всех видов сельскохозяйственных культур. Применяемые как основное удобрение ЖКУ не теряют питательных веществ в газообразном виде с открытой поверхности, их можно вносить как внутрпочвенно, так и разбрызгивать на поверхность почвы с последующей заделкой. На озимой пшенице с осени под основную обработку на богаре вносят 1,6-1,8 ц/га ЖКУ, на орошении – 2,4-2,6 ц/га. Прибавка урожайности при этом методе составляет до 6 ц/га.

Некорневые подкормки ЖКУ рекомендуется применять на озимых культурах в фазу кущения, выхода в трубку, особенно на полях, не получивших с осени необходимого количества фосфорных удобрений. Применяют ЖКУ в дозах 25-50 л/га. Опрыскивание растений в фазе кущения, начала выхода в трубку увеличивает урожай пшеницы на 3,8-4,2 ц/га. Расход воды при этом составляет не менее 200 л на 1 га.

### **7.1.3. Микроудобрения**

Пахотные почвы республики недостаточно обеспечены такими микроэлементами как цинк, медь, марганец, кобальт, молибден. Часть дефицита можно восполнить при внесении органических удобрений и в первую очередь за счет различных видов навоза. Недостающая доля может быть покры-

та только внесением соответствующих микроудобрений промышленного производства.

При этом следует учитывать, что высокая эффективность микроудобрений может быть достигнута только при оптимальном содержании в почве органического вещества и макроэлементов. Вносят микроэлементы при низкой обеспеченности почвы. Микроэлементы могут входить в состав удобрений содержащих NPK и регуляторов роста. Имеются также препараты содержащие один или несколько элементов.

Таблица 36 - Группировка почв по содержанию подвижных форм микроэлементов, мг/кг

Степень обеспеченности	Микроэлементы					
	Mn	Zn	Cu	Co	B	Mo
Низкая	<10,0	<2,0	<0,20	<0,15	<0,34	<0,10
Средняя	11,0-20,0	2,1-5,0	0,21-0,50	0,16-0,30	0,35-0,70	0,11-0,23
Высокая	>20,0	>5,0	>0,50	>0,30	>0,70	>0,23

**Бормомагниевое** удобрение содержит 2,27% В и 14% MgO. Используется для некорневой подкормки методом опыления растений (20-25 кг/га) и предпосевного обогащения семян.

К **медным** удобрениям относят сернокислую медь, содержащую 25% Cu. Для обработки семян используют 0,02-0,1%-ый раствор, для некорневых подкормок -0,02-0,05%-ый раствор.

В качестве **цинковых** удобрений применяется сернокислый цинк. Для предпосевного обогащения семян используют 0,05-0,1%-ый раствор. Им же пользуются и для некорневой подкормки во время вегетации. Используются также цинковые полимикродобрения (ПМУ-70).

**Марганцевые** удобрения представлены сернокислым марганцем, содержащим 21-24,5% Mn. Для обработки семян и некорневой подкормки применяется в концентрации 0,01-0,5%.

Из **кобальтовых** удобрений наиболее известен сернокислый кобальт. Применяется в концентрациях от 0,05- до 1%. Эффект от кобальтовых удобрений достигается на озимой пшенице.

#### 7.1.4. Способы внесения удобрений

Эффективность минеральных удобрений можно повысить при выборе оптимальных способов и сроков применения.

**Основной способ** используется для внесения большей части дозы удобрений необходимой для повышения урожайности и качества с.-х. культур и улучшения плодородия почвы. Как правило, вносится полная доза ор-



ганики, фосфорных и калийных удобрений. Азотные удобрения можно полностью вносить под яровые культуры. Под озимые культуры часть азота, в зависимости от предшественника в севообороте, вносят под основную обработку почвы, другую часть переносят в весенние поверхностную или некорневую подкормку. Основное внесение производится как поверхностно, с последующим запахиванием, так и локальным способом. При поверхностном внесении работа проводится непосредственно перед основной обработкой почвы отвальным способом. Требуется равномерное распределение удобрений на поле. Для внесения твердых органических удобрений используют прицепные разбрасыватели ПРТ-10, РУМ-8, РОУ-5. Минеральные удобрения в твердом виде вносят с использованием 1-РМГ-4, РУМ-8. Для основного внесения ЖКУ приспособлены ЖКУ-2,5 и др.

На полях с безотвальной обработкой почвы внесение твердых органических удобрений не желательно, т.к. они в этом случае будут расположены в верхнем слое почвы не более 7-10 см и на увеличение урожайности не повлияют. Твердые минеральные удобрения в этом случае рекомендуется вносить локально наклонно-ленточным способом. При этом используют специальные приспособления типа «алтайский сошник», «башкирский сошник» и другие. Удобрения вносятся в почву наклонными лентами шириной 19-22 см под углом  $45^{\circ}$  на глубину 5-20 см. Если при разбросном способе удобрения в основном (более 60%) распределяются на глубине 18-20 см, то при данном способе они распределены равномерно по всей глубине увлажненного пахотного слоя, что значительно облегчает их доступ растениям. Прибавка урожая в сравнении с разбросным способом, возрастает в 1,5 раза.

**Рядковое (стартовое) внесение** применяют при посеве культур. Расчет дозы удобрений таких, как аммофос, нитроаммофос, азофос ведут по фосфору, которая должна составлять не более 10-20 кг/га д.в. Прием осуществляется с использованием всех видов сеялок приспособленных для внесения туков. Данный способ улучшает условия питания растений сразу же после всходов. В условиях Калмыкии коэффициент использования питательных элементов удобрений возрастает с 8-17% при разбросном внесении, до 41% - при внесении в рядки. Урожай зерновых, как правило, увеличивается на 1,5-2,5 ц/га. Каждый килограмм удобрений окупается 15-25 кг дополнительно полученного урожая.

Обладая экономическими преимуществами, этот способ имеет некоторые недостатки экологического характера, т.к. он не способствует обогащению почвы подвижным фосфором, а в отдельных случаях даже может приводить к снижению ее плодородия за счет увеличения выноса прибавкой урожая. В связи с этим, внесение в рядки должно сочетаться, при наличии финансовых возможностей, с основным применением удобрений.

**Наземные подкормки** чаще всего используются для внесения недостающей части азота, микроэлементов в посевах озимых культур и многолетних трав. Необходимость подкормки и дозы азотных удобрений определяется по результатам почвенной или листовой диагностики осуществляемой агро-

химической службой республики. Существуют поверхностная подкормка разбросным способом с помощью разбрасывателей твердых удобрений и прикорневая. Первая из них проводится в феврале-марте по таломерзлой почве. Прикорневая подкормка более экономически выгодна. Проводится она с помощью обычных зерновых сеялок при наступлении физической спелости почвы весной. Направление движения агрегатов при работе осуществляется, с целью снижения повреждения посевов, поперек или по диагонали посевов. Удобрения заделываются в почву на глубину 3-5 см, что ускоряет поглощение азота растениями. Данный вид подкормки не рекомендуется проводить на тяжелосуглинистых, солонцеватых почвах с образовавшейся на поверхности коркой, т.к. в этом случае затруднена заделка удобрений в корнеобитаемый слой. На легких, рыхлых почвах некорневая подкормка исключает необходимость ранне-весеннего боронования. Из удобрений используют аммиачную селитру. Ранняя подкормка способствует росту урожайности и качества озимых культур и многолетних трав.

**Некорневая подкормка** карбамидом, ЖКУ, микроудобрениями, регуляторами роста проводится в более поздние фазы развития растений с целью корректировки обеспеченности макро и микроэлементами на основе результатов тканевой и листовой диагностики. Рекомендуемые нормы удобрений и препаратов растворяют в воде. Расход рабочей жидкости, с целью достижения желаемого результата, составляет не менее 150-200 л/га, что исключает необходимость использования сельхозавиации. Для внесения растворов применяют все имеющиеся в хозяйствах самоходные и прицепные наземные опрыскиватели. Подкормку жидкими комплексными удобрениями проводят с использованием специальных опрыскивателей таких как ЖКУ-600, Дукорт. При необходимости применения средств химической защиты растений против сорняков, вредителей и болезней допустимо использование баковых смесей. В этом случае возрастает эффективность как подкормки, так и ядохимикатов. В солнечную, жаркую погоду проводить подкормки не рекомендуется. Лучшее время для работы в течение суток раннее утро, поздний вечер и ночь. При скорости ветра более 5-6 м/сек. работу прекращают. Необходимо равномерное внесение растворов по площади посевов, что требует тщательной регулировки распылителей на опрыскивателях. Поздние подкормки в большей степени влияют на улучшение качества продукции и в меньшей на рост урожайности.

## **7.2. Применение регуляторов роста и развития растений**

Одним из способов стимуляции роста и развития растений, повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур, а также устойчивости растений к вредителям и болезням в современных условиях является применение средств биотехнологии к которым относятся регуляторы роста,

биостимуляторы, реторданты и др. Использование препаратов, обладающих разнообразным спектром действия, способствует снижению объемов применения средств химической защиты растений от вредителей и болезней на 25-30%, что позволяет получать экологически безопасную и более дешевую продукцию. Комплексное применение биопрепаратов с удобрениями дает возможность снижения доз удобрений до уровня обеспечивающего восполнение выноса основных элементов питания с урожаем и способствует повышению рентабельности производства сельскохозяйственной продукции. Каждый рубль затрат на биопрепараты, при соблюдении требований технологии, дает прибыль в размере 20-25 руб. за счет прибавки урожайности. Эффективность биопрепаратов повышается при ужесточении агроклиматических условий вегетационного периода. Так, яровой ячмень и озимая пшеница в благоприятные годы повышают урожайность от них на 12-25%, а в острозасушливые годы продуктивность возрастает на 43-56%. Растения обработанные препаратами формируют более мощную корневую систему глубже проникающую в почву, что позволяет полнее расходовать запасы влаги и питательных веществ.

Роль средств биотехнологии приобретает особо важное значение в современных условиях в связи со значительным сокращением объемов применения минеральных и органических удобрений.

### **7.2.1. Способы применения регуляторов роста**

Большинство препаратов рекомендуется применять для допосевной обработки семян и в некорневую подкормку.

**Обработку семян** осуществляют за 2-3 дня до посева в защищенном от солнечных лучей проветриваемом помещении. Рекомендованные нормы препаратов растворяют в воде. Расход рабочей жидкости не должен превышать 10 л на 1 тонну семян. Для обработки можно использовать все имеющиеся в хозяйстве протравители такие как ПС-10 и др. Эффект действия препаратов возрастает при совместном применении с фунгицидами, норма расхода которых снижается на 30-50% в сравнении с рекомендованными. Во время обработки семян необходимо соблюдать меры предосторожности исключающие попадание применяемых средств в глаза, ротовую полость и оголенные участки тела.

Обработанные семена повышают полевую всхожесть на 5-7%, усиливают рост и развитие корневой системы и вегетационной массы, повышают зимостойкость и засухоустойчивость растений, что в итоге способствует существенному увеличению урожайности и качества возделываемых культур.

**Некорневую подкормку** рекомендуется проводить от фазы полного кущения растений, в случае с озимыми культурами от начала активной ве-

сенней вегетации растений, до конца фазы выхода в трубку - начала колошения или выметывания.

Более ранние сроки подкормки рекомендуется применять на хорошо раскустившихся посевах, в этом случае исключается непроизводительный расход препаратов из-за попадания на оголенную поверхность почвы. Слабо раскустившиеся посевы в начале вегетации лучше не обрабатывать, так как значительная часть препаратов попадет не на растение, а на почву, что не будет способствовать получению желательного эффекта. Подкормку в условиях Калмыкии следует проводить в поздневечернее или ночное время суток, с целью улучшения условий поглощения растворов препарата листовой поверхностью растений. Исключается подкормка при силе ветра более 5-6 м/сек. Допустима обработка в дневное время суток при пасмурной погоде и с невысокими температурами воздуха. Рекомендуемые на 1 га нормы препаратов растворяют в воде. Расход рабочего раствора, для достижения ожидаемого результата, не должен быть менее 200 л/га. В противном случае наблюдается быстрое испарение применяемых средств, что уменьшает возможность их усвоения растениями. Для работы допустимо использование всех имеющихся в хозяйствах видов наземных опрыскивателей. Авиаподкормка с минимальными дозами расхода рабочей жидкости исключена. Качественно проведенная обработка, как правило, способствует увеличению урожайности, а также повышению белка и протеина в зерне и кормах.

Многие из препаратов обладают фунгицидным действием и могут служить при некорневом использовании средствами борьбы с заболеванием растений септориозом, листовой ржавчиной др. Подкормка в середине выхода в трубку на посевах зерновых культур совпадает чаще всего со сроком применения гербицидов, что позволяет использовать баковые смеси. Положительная роль регуляторов роста и биопрепаратов в этом случае проявляется еще и в том, что при совместном внесении с гербицидами сглаживается стрессовое состояние растений, которое они испытывают в течение 10-14 дней после обработок ядохимикатами.

В настоящее время изучен с положительным эффектом и рекомендуется к использованию широкий ряд средств биотехнологии. Ниже приведена характеристика некоторых из них.

### **7.2.2. Характеристика регуляторов роста и биостимуляторов**

**Гумат натрия**, порошок темного цвета. Содержит 30-40% гуминовых кислот. В состав входят микроэлементы: железо, медь, йод, кобальт, молибден, бор. Усиливает рост и развитие растений, повышает урожайность и качество сельхозпродукции. Совместим с пестицидами и агрохимикатами. Не фитотоксичен. Расход препарата составляет 60-80 г на 1 т семян или на 1 га посева.

**Гумистим** – жидкость бурого цвета, содержит в себе все компоненты биогумуса в растворимом состоянии и экстракты лекарственных растений: гумины, фульвокислоты, витамины, природные фитогармоны, макро- и микроэлементы в виде биодоступных органических соединений и споры полезных почвенных микроорганизмов. Повышает обеспеченность почвы и растений азотом. Приводит в Калмыкии к увеличению урожайности озимой пшеницы и ярового ячменя на 12-23%, белка на 0,9-1,2%, переваримого протеина на 5-7%. Расход препарата составляет 2 л на 1 т семян и 2-4 л на 1 га посевов.

**Никфан** – источник биологически активных веществ – метаболитов выделяемых микроскопическим грибом, обладает ярко выраженными свойствами стимулятора роста и развития растений. Экологически безопасен. Относится к 4 категории опасности (не опасен) для всех видов животных, насекомых, дождевых червей. Используется на зерновых, овощных, кормовых культурах. В 2015 году в опытах Калмыцкого НИИСХ способствовал повышению урожайности озимой пшеницы на 2,9 ц/га и ярового ячменя на 4,3 ц/га. Норма расхода составляет 2 мл на 1 т семян и 2 мл на 1 га посева.

**Новосил** - маслянистая жидкость бурого цвета, является стимулятором роста и мощным природным биопестицидом. Получен из хвои пихты, содержит тритерпиновые кислоты. Не фитотоксичен. Относится к 4 классу опасности для пчел. Допускается к применению на зерновых, овощных и кормовых культурах. Норма расхода препарата составляет 60 мл на 1 т семян и 100 мл на 1 га в подкормку. При испытании в 2015 году обеспечил рост урожайности ярового ячменя на 3.2 ц/га.

**Планриз**, выпускается в виде жидкости темного цвета. Содержит живые клетки бактерий *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33. Бактерии подавляют грибковую и бактериальную инфекции, способствуют повышению иммунитета растений. Содержит в своем составе макро- и микроэлементы. Улучшает преимущественно режим азотного питания растений. Экологически безопасен. Рекомендуемая норма для обработки семян 1 л/т и 2-4 л при некорневой подкормке. В исследованиях КНИИСХ увеличивал урожайность пшеницы на 2.3-3.0 ц/га, содержание белка в зерне на 1,2%.

**ЗСС** (защитностимулирующий состав), выпускается в виде маслянистой жидкости бурого цвета. Содержит гуминовые кислоты, тритерпиновые кислоты, иммуноцитифит, микроэлементы. Является регулятором роста, средством защиты растений от болезней, подкормкой растений. Экологически безопасен. Норма препарата для обработки семян составляет 1 л/т, при подкормке 300 мл/га. В 2015 году обеспечил увеличение урожайности озимой пшеницы на 3,9-4,8 ц/га и ярового ячменя на 5,4-5,8 ц/га.

**Энергия М**, порошок белого цвета, новый кремнийорганический биостимулятор роста и развития растений. Обладает высокой биологической активностью на протяжении всего периода вегетации. Оказывает антиоксидантное, адаптогенное и фунгицидное действие. Защищает растения от накопления нитратов, пестицидов и тяжелых металлов. Норма расхода составляет 5 г на 1 тонну семян и 7 г на 1 га посевов зерновых культур. Воз-

можно использование на всех видах культурных растений. В 2015 году обеспечил рост урожайности озимой пшеницы на 3,2-4,0 ц/га и ярового ячменя на 5,2-6,0 ц/га.

Приведенный перечень препаратов не исключает возможность применения других средств биотехнологии используемых в растениеводстве.

### **7.3. Особенности внесения удобрений и регуляторов роста под отдельные культуры**

**Озимая пшеница** - одна из культур, наиболее отзывчивых на улучшение условий питания. Чаще всего в севооборотах пшеница располагается после чистого пара, в котором обычно накапливается достаточное количество запасов влаги и минерального азота. В связи с этим, под вспашку пара рекомендуется внесение фосфорных удобрений из расчета 30-60 кг (д.в.) на 1 га в Центральной зоне и 60-90 кг – в Западной. Под пар вносят навоз в дозе 20-25 т/га в Центральной зоне и 30-40 т/га – в Западной. При посеве вносят 10 кг д.в. фосфорных удобрений на 1 га. Азотные удобрения применяют в весенние подкормки. Дозы азота составляют 30 кг/га в центральной зоне и 40-60 кг/га – в западной.

По полупару и пропашному предшественнику, вследствие обеднения почвы питательными веществами, под озимую пшеницу в Центральной зоне лучше внести  $N_{30}P_{30}$ , в Западной –  $N_{40}P_{60}$ .

Рекомендуется во всех случаях обработка семян регуляторами роста такими как Энергия М, ЗСС, Новосил. Некорневую подкормку, в случае необходимости, в западной зоне лучше проводить с использованием ЖКУ, а также средств биотехнологии.

**Яровой ячмень** в севооборотах чаще всего следует за озимой пшеницей. Отличительной чертой ячменя является то, что он хорошо использует последствие удобрений, поэтому можно ограничиться внесением  $P_{10}$  в рядки при посеве. Если предшественник не был удобрен, то вносится  $N_{30}P_{30}$  в Центральной зоне и  $N_{30}P_{60}$  - в Западной. Засухоустойчивость растений повышается с помощью обработки семян регуляторами роста и развития. Положительный эффект будет достигнут при использовании любого из описанных выше препаратов.

**Озимая рожь и тритикале** имеют повышенную реакцию на удобрения. При посеве на зерно по чистому пару надо внести  $N_{30}P_{30}$ , по непаровому предшественнику –  $N_{60}P_{60}$ , на кормовые цели –  $P_{10-15}$  в рядки +  $N_{30}P_{30}$ . Фосфорные удобрения следует вносить под основную обработку почвы, азотные – в весеннюю подкормку. Обработка семян средствами биотехнологии обеспечивает рост урожайности и улучшение качества.

**Озимый ячмень** лучше всего отзывается на внесение азотно-фосфорных удобрений в дозах  $N_{30}P_{30}$ . Неплохой эффект обеспечивает внесе-

ние  $P_{10}$  в рядки на фоне весенней азотной подкормки  $N_{30}$  в Центральной зоне,  $N_{45}$  – в Западной. Рекомендуется предпосевная обработка регуляторами роста.

**Подсолнечник**, возделываемый на семена в Западной зоне, лучше отзывается на полное минеральное удобрение  $N_{40}P_{60}K_{40}$ , внесенное под основную обработку почвы. Из препаратов рекомендуются ЗСС, Новосил в некорневую подкормку до фазы образования корзинок.

**Под кукурузу и сорго на силос** достаточно внести  $N_{30}$  в Центральной зоне и  $N_{60}$  - в Западной под основную обработку почвы и  $P_{20}$  в рядки при посеве. При возможности вносят навоз из расчета 15-20 т/га на каштановых почвах и 30-40 т/га на черноземах. Продуктивность повысится в случае применения регуляторов роста при обработке семян. В Западной зоне положительный эффект окажет некорневая подкормка.

**Просо** проявляет высокую отзывчивость на удобрения, хорошо использует последствие удобрений внесенных под предшествующую культуру в севообороте. В сложившихся экономических условиях можно ограничиться рядковым внесением фосфора из расчета 10-15 кг/га д.в.н. и основным внесением  $N_{30}$ . Обработка семян регуляторами роста приведет к росту урожайности на 15-20%.

**Многолетние травы** отзывчивы на удобрения и в тоже время сами являются ценным источником органического вещества в севообороте. При посеве трав применяют стартовое минеральное удобрение из расчета  $P_{10}$  в рядки при посеве. В ранне-весенний период до начала отрастания трав проводят поверхностную подкормку  $N_{30}$ . В увлажненные годы подкормку азотом повторяют после первого укоса с целью получения последующих укосов. Семена бобовых трав желателно инокулировать с целью стимулирования большего накопления ими азота в почве. Используют препарат Ризотрафин.

**Природные кормовые угодья** при наличии необходимых финансовых средств рано весной подкармливают азотом в дозе  $N_{30}$ . Продуктивность белопопынных и злаково-попынных пастбищ при этом возрастает не менее чем в 2-3 раза.

#### **7.4. Особенности построения систем удобрений и регуляторов роста в севооборотах**

В условиях экономической нестабильности большинства хозяйств Калмыкии использование как удобрений, так и средств биотехнологии в первую очередь планируется под культуры, обеспечивающие наиболее высокую окупаемость. При разработке системы следует стремиться как минимум к сохранению уровня плодородия почв и как максимум к его возрастанию.

#### 7.4.1. Система на черноземах и темно-каштановых почвах.

На данных почвах возделывается наиболее широкий ассортимент культур, обеспечивающих достаточно высокий уровень урожайности, следовательно при этом возрастает вынос питательных веществ из почвы. Компенсация выноса должна происходить путем внесения удобрений, дозы которых превышают применяемые на других типах почв.

а) 6-ти польный полевой зерно-паро-пропашной севооборот.

Чередование культур	Нормы и способы внесения удобрений			Применение регуляторов роста
	основное	рядковое	подкормка	
Пар чистый	Навоз 30т/га+P <sub>60</sub> Аммофос	-	-	
Озимая пшеница	-	P <sub>10</sub> аммофос	N <sub>30</sub> поверхностно в начале весны; ЖКУ, 25 кг/га, либо N <sub>30</sub> карбамид (по результатам диагностики)	Обработка семян ЗСС, Новосил, Энергия М (одним из них в рекомендованных дозах)
Пропашные на силос	N <sub>40</sub> аммиачная селитра	P <sub>20</sub> аммофос	-	Обработка семян, некорневая подкормка в фазе 5-6 листьев одним из препаратов.
Озимая пшеница	-	P <sub>20</sub> аммофос	N <sub>30</sub> поверхностно, ЖКУ, 25 кг/га либо карбамид некорневым способом в фазе выхода в трубку N <sub>30</sub>	Обработка семян ЗСС, Новосил, Энергия М (одним из них) в рекомендованных дозах.
Подсолнечник на семена	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> аммофос селитра, хлористый калий	-	-	Обработка семян одним из препаратов в рекомендованных дозах.
Яровой ячмень	N <sub>30</sub> аммиачная селитра	P <sub>10</sub> аммофос	-	Обработка семян в рекомендуемых дозах. Некорневая подкормка Планриз, 4 л/га, ЗСС, 300 мл/га (одним из них)



б) 7-ми польный кормовой кормо-зерно-пропашной севооборот

Чередование культур	Нормы и способы внесения удобрений			Применение регуляторов роста
	основное	рядковое	подкормка	
1. Пропашные на корм	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> аммофос, аммиачная селитра	P <sub>20</sub> аммофос	-	Обработка семян Энергия М, Новосил, ЗСС(одним из них) в рекомендованных дозах.
2. Яровой ячмень на зерно	N <sub>40</sub> аммиачная селитра	P <sub>10</sub> аммофос	-	Обработка семян одним из препаратов в рекомендованных дозах+некорневая подкормка ЗСС, Новосил, Планриз (одним из них) в фазе выхода в трубку.
3. Озимая рожь, тритикале на корм	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> аммофос, аммиачная селитра	P <sub>10</sub> аммофос	N <sub>30</sub> селитра, рано весной, поверхностно.	Обработка семян в рекомендованных дозах одним из препаратов.
4. Злаково-бобовая смесь	N <sub>30</sub> аммиачная селитра	P <sub>10</sub> аммофос	-	Обработка семян злаковых биостимуляторами, инокуляция семян бобовых Ризотрофином.
5. Кукуруза на силос	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub> аммофос, селитра	P <sub>20</sub> аммофос	-	Обработка семян Новосил, ЗСС, Энергия М(одним из них).
6. Однолетние травы	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub> аммофос, селитра	P <sub>10</sub> аммофос	-	Тоже
7. Многолетние травы (выводное)	-	P <sub>10</sub> аммофос	N <sub>30</sub> поверхностно, в начале отрастания, ежегодно.	-

**7.4.2. Система на светло-каштановых почвах.**

Данный тип почв менее плодороден и способен формировать меньший уровень урожайности, чем черноземы и темно-каштановые почвы. В этой

связи в севооборотах планируют использование более низких доз органических и минеральных удобрений.

а) 4-х польный полевой зерно-паро-пропашной севооборот

Чередование культур	Нормы и способы внесения удобрений			Применение регуляторов роста
	основное	рядковое	подкормка	
Пар чистый	Навоз 20 т/га+P <sub>30</sub> аммофос	-	-	-
Озимая пшеница	-	P <sub>10</sub> аммофос	N <sub>30</sub> поверхностно, рано весной аммиачной селитрой	Обработка семян ЗСС, Новосил, Энергия М в рекомендованных дозах+некорневое внесение совместно с пестицидами Планриз, Гумистим, Новосил в рекомендованных дозах (одним из них)
Яровой ячмень	N <sub>30</sub> аммиачная селитра	P <sub>10</sub> аммофос	-	Тоже
Суданская трава на сено	N <sub>30</sub> аммиачная селитра	P <sub>10</sub> аммофос	-	Обработка семян ЗСС, Энергия М, Новосил в рекомендованных дозах (одним из них)

б) семеноводческий 4-х польный полевой зерно-паровой севооборот

Чередование культур	Нормы и способы внесения удобрений			Применение регуляторов роста
	основное	рядковое	подкормка	
Пар чистый	Навоз 20 т/га+P <sub>60</sub> аммофос	-	-	-
Озимая пшеница	-	P <sub>10</sub> аммофос	N <sub>30</sub> весной поверхностно аммиачной селитрой	Обработка семян Энергия М, ЗСС, Новосил+некорневая подкормка Гумистим, Энергия М, ЗСС, Новосил (одним из них) в рекомендованных дозах совместно с пестицидами.

Пар чистый	P <sub>30</sub> аммофос	-	-	-
Озимые зерновые 75%	-	P <sub>10</sub> аммофос	N <sub>30</sub> рано весной селитрой прикорневым способом	Обработка семян +некорневая подкормка в баковых смесях с пестицидами в фазе выхода в трубку одним из регуляторов роста.
Яровые культуры 25%	-	-	-	тоже

в) 4-х польный кормовой кормо- зерно-пропашной севооборот

Чередование культур	Нормы и способы внесения удобрений			Применение регуляторов роста
	основное	рядковое	подкормка	
Пропашные на корм	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> аммиачная селитра, аммофос	P <sub>20</sub> аммофос	--	Обработка семян одним из препаратов ЗСС, Новосил, Энергия М в рекомендованных дозах.
Яровой ячмень на зерно	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> аммиачная селитра, аммофос	P <sub>10</sub> аммофос	-	Обработка семян одним из препаратов ЗСС, Новосил, Энергия М+некорневая подкормка в баковых смесях с пестицидами одним из препаратов Планриз. Гумистим, Новосил, ЗСС.
Озимая рожь на сено	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> аммиачная селитра, аммофос	P <sub>10</sub> аммофос	N <sub>30</sub> весной прикорневым способом, селитрой	Обработка семян Энергия М, ЗСС, Новосил (одним из них).
Многолетние травы (выводное поле)	-	P <sub>10</sub> аммофос	N <sub>30</sub> поверхностно селитрой в начале весеннего отрастания	-

## 8. СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ, СОРНЯКОВ

Защита растений от вредителей, болезней и сорняков является одним из важных резервов повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур. В основу интегрированной защиты посевов сельскохозяйственных культур положен принцип фитосанитарной оптимизации растениеводства, т.е. использования всех методов борьбы с учетом экономических порогов вредоносности, экологической безопасности и фитосанитарного мониторинга (системного наблюдения) за развитием, распространением и изменением численности вредных объектов. Комплекс мер по борьбе с вредными объектами предполагает использование предупредительных (профилактических) и истребительных мероприятий. Нарушение агротехники, возделывание восприимчивых сортов, сев некондиционными и неперотравленными семенами, несбалансированное питание, а зачастую и голодание растений, создают условия для массового проявления болезней, опасных вредителей и злостных сорняков.

### 8.1. Защита посевов зерновых колосовых культур

Обязательным приемом в технологии возделывания зерновых культур является *предпосевное обеззараживание семян*. Большинство болезней (твердая и пыльная головня, гельминтоспориозные, фузариозные корневые гнили, септориозы) возобновляют свое развитие за счет семенной инфекции. В годы их сильного развития потери урожая могут достигать 15-30%. Снижение урожая происходит за счет выпадения всходов, понижения продуктивной кустистости, уменьшения массы 1000 зерен, ухудшения качества зерна.

Борьба с семенной инфекцией возможна только с помощью высокоэффективных фунгицидов. Обработка семян уничтожает поверхностную и внутрисеменную инфекцию, предохраняет проростки от плесневения, стимулирует рост и развитие растений, улучшает перезимовку озимых зерновых культур. Значимость данного мероприятия существенно повышается при возделывании зерновых в неблагоприятных условиях.

Наряду с химическими протравителями при условии слабой (до 20%) зараженности семян внешней инфекцией и отсутствии головни достаточно эффективны биологические фунгициды (ризоплан, псевдобактерин). Эффективны и их баковые смеси с добавлением регуляторов роста и комплексных удобрений с микроэлементами. Применение биопрепаратов не имеет негативных последствий, свойственных химическим пестицидам, увеличивает всхожесть, улучшает условия роста и развития растений, имеют низкую стоимость.

Большое значение для оценки зараженности семенного материала имеет **фитопатологическая экспертиза**. До 60% возбудителей болезней сельскохозяйственных растений распространяется с семенами. На практике фитоэкспертиза является основным ориентиром при выборе протравителя семян и позволяет выделить наиболее сильно зараженные партии. В случае не проведения фитоэкспертизы затраты на протравливание семян значительно возрастают и не дают должного эффекта.

Основной объем фитоэкспертизы проводится перед яровым и озимым севом сельскохозяйственных культур. Данную работу ведут специалисты Филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Калмыкия (далее – Россельхозцентр). В 2013 году проанализировано семян в объеме 8,6 тыс. тонн., что составляет 36,7 % от высевных семян озимых и яровых зерновых культур, соответственно в 2014 году – 15,7 тыс. тонн и 58,5 %, в 2015 году – 11,1 тыс. тонн и 41,2%. Результаты экспертизы показали, что практически все партии семенного материала, представленные хозяйствами республики были заражены возбудителями болезней. Различие лишь в степени заражения.

Практически во всех зонах возделывания зерновых в настоящее время большое значение имеют грибы р. *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* и др., вызывающие *плесневение* семенного материала.

По данным фитоэкспертизы плесневыми грибами ежегодно поражается до 57 % анализируемых партий семян озимой пшеницы и 40 % ярового ячменя со средневзвешенным процентом их заражения 13,6%. Инфицированность отдельных образцов доходила до 38 % и более.

Данное заболевание развивается при нарушении режима хранения семян. Высев инфицированными семенами приводит к значительной их гибели и проростков, или к снижению посевных качеств вновь полученных семян. Основные меры защиты семян – соблюдение режима хранения и протравливание.

Также были выявлены: альтернариоз со средневзвешенным процентом заражения 42,3%, в отдельных партиях до 98% (озимая пшеница), 39,7 %, макс. до 78 % (яровой ячмень), септориоз- 8,6%, макс. до 20,0% (озимая пшеница) и 7,3 % - макс. до 12,0 % (яровой ячмень). Бактериоз имели 2,0 % семян.

За последние годы особое значение приобрели грибы, вызывающие *чернь колоса*. Выпадение частых осадков и высокая температура при проведении уборочных работ способствуют развитию данных грибов. Вредоносность проявляется в западной и центральной зонах республики.

Протравливание семян снимает проблему их вредоносности частично. В отдельных случаях возникает необходимость в опрыскивании фунгицидами по вегетации растений.

В последние годы широко обсуждается вопрос заражения зерновых культур бактериальными болезнями, передающиеся семенами, как *базальный бактериоз*, *черный бактериоз*. По причине отсутствия препаратов с бактери-

цидной активностью протравливание не дает ожидаемого эффекта. Частичная бактерицидная активность тирама (ТМТД) полностью не решает проблему.

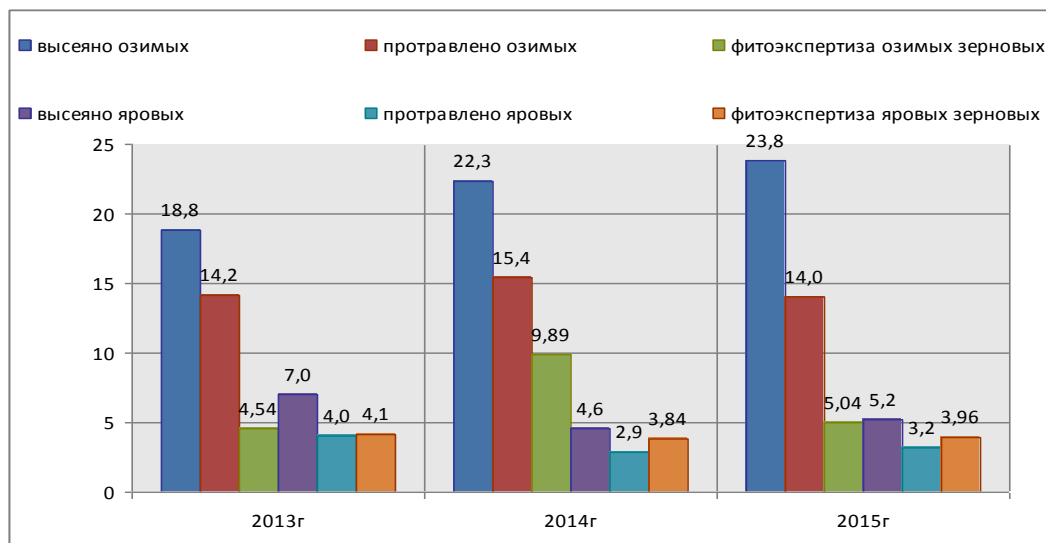


Рис. 8. Объемы протравливания и фитозэкспертиза семенного материала зерновых культур в РК (2013-2015 гг.)

Кроме болезней, зерновые культуры повреждают и вредители, приспособившиеся к питанию ими в период прорастания-кущения. К ним относятся почвообитающие (озимая совка), скрытостеблевые (пшеничная муха) и повреждающие листовую поверхность (хлебная жужелица, полосатая хлебная блошка, злаковые тли, цикадки) виды. С появлением инсектицидных протравителей (имидор ПРО, круйзер, табу и др.) обеззараживание семенного материала позволяет защитить растения от вредителей и опосредованно от вирусов, переносчиками которых являются цикадки, тли. Однако, при низкой влажности почвы, когда появление всходов задерживается, эффективность препаратов может снижаться до 20%, по сравнению с оптимальными условиями.

Основным источником засорения посевов является почва. В посевах озимых культур уже осенью появляются всходы зимующих (ярутка полевая, пастушья сумка, Дескурения Софьи) и озимых (костер ржаной) сорняков. Двудольные сорняки находятся в фазе всходов - образования розетки прикорневых листьев, злаковые - в фазе всходы-кущение, и в таком состоянии зимуют. Поэтому важно организовать борьбу с сорными растениями до посева основной культуры. Особая роль принадлежит паровому звену севооборота.

Достоинство агротехнических методов борьбы с сорняками в системе пара состоит в том, что они позволяют уничтожить основную массу однолетних и многолетних сорняков, снизить уровень засоренности посевов и в ряде случаев отказаться от применения гербицидов. При корнеотпрысковом типе

засорения паровая обработка почвы направлена на более глубокое подрезание сорняков при вспашке (на 20-22 см).

С целью сохранения и накопления влаги, сокращения механических обработок почвы особенно в засушливые годы в системе пара целесообразно внесение гербицидов. Наиболее перспективны в данном случае препараты сплошного действия на основе Глифосата. В борьбе с однолетними и многолетними злаковыми и двудольными сорняками рекомендуются Спрут Экстра, Раундап, Глиалка, Глисол, Ураган, Торнадо, Зеро и др.

Большое значение в выборе стратегии борьбы с сорняками в период вегетации зерновых культур имеет тип засоренности почвы:

- 1) малолетними сорняками с преобладанием однолетников и многолетников, выросших из семян (первый год жизни);
- 2) корнеотпрысковыми (бодяк полевой, вьюнок полевой, горчак ползучий, молочай);
- 3) корневищными (гумай, пырей ползучий, свинорой пальчатый);
- 4) смешанного типа, сочетающего три предыдущих.

В большинстве случаев состав сорной растительности представлен смешанным типом. В зависимости от почвенно-климатических условий численность сорняков существенно варьирует.

В республике основными засорителями посевов зерновых культур являются такие виды, как Дескурения Софии, бодяки, гулявники, вьюнок полевой, гречишка вьюнковая, хориспора нежная, ярутка полевая, подмаренник цепкий, овсюг, эгилопс цилиндрический.

Результаты обследования посевов (2013-2015) показали, что 75,6 % посевной площади озимой пшеницы и 38,65 % ярового ячменя были засорены в средней (12,6 экз/кв.м) или сильной степени (122,7 экз/кв.м) и нуждались в проведении химической прополки.

Таблица 37 - Шкала оценки численности сорняков по А.И.Мальцеву (цит.по: Захаренко, 2000)

Балл засоренности	Характеристика уровня численности	Степень засоренности
1	В посевах встречаются единичные экземпляры сорняков	слабая
2	Сорняки встречаются в посевах в незначительном количестве, немногие их экземпляры обычно теряются среди массы культурных растений	средняя
3	Сорняки встречаются в посевах обильно, но культурные растения преобладают	сильная
4	Сорные растения преобладают над культурными, их глушат	очень сильная

В 2013 году борьба с сорной растительностью на посевах зерновых культур проведена сельхозтоваропроизводителями на площади 94,9 тыс.га (79,4 % от посевной площади), 2014 году- 110,6 тыс.га (52,7 %) и в 2015 году 109,3 тыс.га (65,0 %).

Основным методом внесения гербицидов является опрыскивание в период вегетации растений. Гербициды следует применять на посевах сельскохозяйственных культур с уровнем распространения сорных растений выше порогового и с учетом рентабельности выращиваемой культуры.

По отношению к ботаническим классам растений гербициды делятся на две группы:

- а) уничтожающие двудольные растения;
- б) противозлаковые (подавляющие однодольные растения).

Препараты первой группы применяют против широколистных двудольных сорняков в посевах злаковых культур (Гранат, Фенизан, Диален-супер, Магнум, Лорнет и др.).

Противозлаковые гербициды (Овсюген Экспресс, Гепард Экстра, Ластик Экстра, Топик и др.) используют для уничтожения злаковых сорняков, в основном в посевах широколистных культур.

В последние годы широкое распространение получило применение биологических препаратов (ризоплан, Ж, псевдобактерин), регуляторов роста (органоминеральное удобрение на основе гуминовых кислот - Гумат калия Суфлер, Гумат + 7В) в баковых смесях с химическими препаратами при проведении гербицидной и фунгицидной обработки растений в период их вегетации. Такая обработка оказывает ростостимулирующее, фунгицидное действие, обеспечивает микроэлементное питание, способствует снятию стрессовых воздействий от внесения гербицидов и неблагоприятных погодных условий.

На протяжении ряда лет Калмыцкий НИИ сельского хозяйства изучал влияние биологического фунгицида Ризоплан Ж на продуктивность озимой пшеницы и ярового ячменя. Было установлено снижение степени развития болезни по отношению к контролю: корневых гнилей – в 2,71 раза и септориоза листьев в 1,56 раза на неудобренном фоне. Прибавка урожая озимой пшеницы составила по отношению к неудобренному агрофону почвы 2,3 ц/га или 13,3%. Содержание белка в зерне возросло на 0,9% и клейковины на 2,6%. Урожайность ярового ячменя увеличилась на 5,4 ц/га и содержание перерабатываемого протеина в 1 кг корма составила 2,1-6,8 мг/кг. Положительный эффект был наиболее заметен в засушливом 2014 году.

Проводились производственные испытания с применением баковой смеси Ризоплан,Ж + фенизан, ВР в фазу кущения озимой пшеницы в Малодербетовском районе (Россельхозцентр, 2013 г.). В результате повышения засухоустойчивости растений, подавления возбудителей мучнистой росы, септориоза, а также сорной растительности урожайность озимой пшеницы увеличилась на 2,5 ц/га.



Неотъемлемым элементом системы мероприятий по защите посевов сельскохозяйственных культур является **диагностика возбудителей болезней**, мониторинг и прогноз динамики их развития. Регулярный мониторинг посевов необходимая предпосылка для эффективной защиты урожая. Во многих случаях фиксируют число пораженных растений и их листовую площадь на ярусе наблюдения – третий лист сверху и процент пораженной площади колоса. Особенно важно, чтобы флаг листа и колос были здоровыми!

Зерновые культуры поражаются **грибными болезнями** от прорастания до созревания.

Таблица 38 - Основные грибные возбудители болезней зерновых культур в зерносеющих зонах республики

Заболевание, возбудитель	Зоны		
	Западная	Центральная	Северная
<i>Фузариозная корневая гниль</i> Fusarium spp.	1	1	0
<i>Гельминтоспориозная корневая гниль</i> Cochliobolus sativis (Ito et Kurib) Drechsler ex Dasrur, конидиальная форма: Bipolaris sorokiniana (Sacc.) Shoem., syn. Drechslera sorokiniana (Sacc.) Surbam. Et Jain, syn. Helminthosporium sativum (Pamm.) King et	1	1	1
<i>Церкоспореллезная или прикорневая гниль</i> Cercospora herpotrichoides Fron)	1	1	1
<i>Мучнистая роса</i> Blumeria Graminis D.C.	2*	2*	1
<i>Бурая ржавчина пшеницы</i> Puccinia Recondita Rob. Ex Desm., syn. P. rubigo-vera Wint	2*	2*	1
<i>Септориоз листьев</i> Mycosphaerella graminicola (Fuckel) J. Schrot. In Cohn., конидиальная форма: Septoria tritici Roberge in Demaz	2*	2*	1
<i>Желтая пятнистость (пиренофороз)</i> Pyrenophora tritici-repentis, A; Drechslera (Helminthosporium) avenae)	2*	2	1
<i>Пыльная головня пшеницы</i> Ustilaga tritici (Pers.) Rostr., syn. U. Nuda (Jens) Rostr.	1	1	1
<i>Пыльная головня ячменя</i> Ustilago segetum var. (Pers.) Rabenh., syn. U. Nuda (Jens) Rostr.	1	1	1
<i>Фузариоз колоса</i> Gibberella zeae (Sdm.) Petch., конидиальная форма: Fusarium graminearum Schw.; Gibberella avenaceae Cook, конидиальная форма: Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc; F. culmorum (W.G. Sm.) Sacc	1	1	0
<i>Чернь колоса</i> Alternaria alternate (Fr.) Keissl. Botritis cinerea	2*	2*	2

Pers. <i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenb/ <i>Cladosporium herbarum</i> (pers) Link.			
<i>Плесневение семян</i> р. <i>Alternaria</i> . <i>Penicillium</i> . <i>Aspergillus</i> и др.	2	2	2

Примечания. Проявление заболеваний: 0 - заболевание практически отсутствует; 1 – встречается, но не достигает эпифитотийного уровня; 2 – широко распространено (в отдельные годы локально достигает эпифитотийного уровня\*).

Во время вегетации растений **заболевание всходов** вызывается семенной инфекцией и почвообитающими грибами. Глубокая заделка семян, длительная осенняя засуха, нарушение сроков сева усиливает поражение растений болезнями. Большинство возбудителей болезней всходов эффективно уничтожаются протравливанием семян. Важными профилактическими мероприятиями в борьбе с этими болезнями являются здоровый семенной материал, создание оптимальных условий для всходов агротехническим путем, соблюдение севооборотов.

Таблица 39 - Источники инфекции болезней зерновых культур

Болезни	Источники инфекции		
	Посевной материал	Растительные остатки	Инфекции извне
Пыльная головня	Да, если не протравлен	нет	да
Твердая головня	То же	-«-	-«-
Фузариозы	да	да	-«-
Мучнистая роса	нет	-«-	да
Септориоз	да	-«-	-«-
Бурая ржавчина	нет	-«-	-«-
Пиренофороз (желтая пятнистость)	да	-«-	-«-
Церкоспореллезная или прикорневая гниль	нет	-«-	-«-
Чернь колоса	да	да	да
Плесневение семян	да	-	-

Поражение **прикорневых частей стеблей и корневой системы**: церкоспореллез или инфекционная ломкость стебля, фузариозная корневая гниль. Это настоящие «болезни севооборота». Сильнее развиваются в севооборотах, насыщенными зерновыми культурами. Много вреда они наносят озимой пшенице. Факторами, усиливающими поражение посевов, являются:

*церкоспореллезная корневая гниль или ломкость стебля* - теплая осень, умеренно холодная зима, но особенно прохладная влажная погода в апреле-мае, высокая густота стояния, недостаточное перепревание соломы и наличие пораженных растительных остатков зерновых, засорение злаковыми сорняками, низкая биологическая активность почвы, обработка почвы по укороченной системе.

ченной схеме. Особенно сильно поражаются посевы, идущие по стерневому предшественнику.

*фузариозная корневая гниль* - теплая сухая погода осенью и весной, пораженные растительные остатки, зараженный семенной материал, несбалансированное питание.

Поражение **листовой поверхности** вызывается наибольшим числом возбудителей.

*Мучнистая роса*. Вредоносность мучнистой росы проявляется в уменьшении ассимиляционной поверхности листьев, снижении фотосинтетической активности, разрушении хлорофилла. Преждевременно усыхают листья, уменьшается озерненность колоса, плохой налив зерна, подавляется рост корневой системы, посевы полегают. Усиливает поражение посевов умеренные температуры (18...20) и высокая относительная влажность воздуха (от 50 до 100%), растительные остатки, падалица зерновых и пораженные соседние поля, загущенные и засоренные посевы, выращивание восприимчивых сортов, повышенные дозы азотных удобрений.

*Бурая ржавчина*. Часто встречаемое и вредоносное заболевание. Массовое развитие достигает в фазу колошения. Зараженные растения менее устойчивы к засухе, склонны к полеганию и неравномерному созреванию зерна. К основным факторам, определяющим интенсивность развития болезни относятся: умеренные зимы, которые дают грибкам перезимовать на озимых, теплая погода (18...25 С) в мае-июне, повышенные дозы азотных удобрений, восприимчивые сорта.

*Септориоз листьев*. Одна из самых опасных пятнистостей зерновых культур. Заражение ведет к отставанию растений в росте, преждевременному усыханию листьев, уменьшению длины и озерненности колоса, щуплости зерна, а при поражении узлов стебля – к полеганию растений. Потери зерна составляют 10-15%, а в эпифитотийные годы – 30-40%. Развитию болезни способствует: теплая весна, осадки, безотвальная обработка почвы, наличие в поле растительных остатков, посев непротравленными семенами, не соблюдение севооборота, восприимчивые сорта, несбалансированное применение азотных удобрений. Заражение септориозом усиливается при поражении растений другими болезнями, нарушении регламента применения гербицидов. В республике среди листостебельных инфекций зараженность посевов септориозом имеет наибольшее значение.

*Пиренофороз (желтая пятнистость листьев)*. Вредоносность болезни проявляется только на посевах озимой пшеницы. Преждевременно усыхают и отмирают листья, зерна щуплые, озерненность колоса уменьшается. Усиливает заболевание теплая влажная погода, возделывание восприимчивых сортов, наличие растительных остатков. Первые симптомы заболевания проявляются на посевах озимой пшеницы в фазу выхода в трубку. В этот период они сходны с симптомами септориоза, что осложняет диагностику болезни. Для точной диагностики необходимо провести микроскопический анализ. Потери урожая могут достигать от 15 до 30 %.

Возбудители тех или иных болезней сильно отличаются своими требованиями к температуре и влаге.

Таблица 40 - Возбудители болезней листьев у зерновых культур

Болезнь (возбудитель)	Виды зерновых, которые поражаются	Требования к температуре, С <sup>0</sup>			Оптимальная влажность для прорастания спор
		минимальная	оптимальная	максимальная	
Прорастание конидий					
Мучнистая роса ( <i>Erysiphe graminis</i> D.C.f. <i>tritici</i> Em. Marchal)	Пшеница, ячмень, рожь и овес	0	20	30	100%-ная относительная влажность
Желтая пятнистость (пиренофороз) ( <i>Pyrenofora tritici</i> – <i>repentis</i> )	Пшеница озимая, ячмень	10	23...28	35	Несколько часов влага на поверхности листьев
Септориозная пятнистость листьев ( <i>Septoria nodorum</i> : <i>Septoria tritici</i> )	Пшеница, реже ячмень, рожь и овес	3	15...20	28	> 20 ч. влага на поверхности листьев
Прорастание уредоспор					
Бурая ржавчина ( <i>Puccinia recondita</i> f.sp. <i>tritici</i> )	Пшеница, рожь, редко тритикале	2	20...28	31	Ночные температуры > 12 С <sup>0</sup> 100%-ная относительная влажность

**Специфическими болезнями колосьев** являются твердая головня пшеницы, пыльная головня пшеницы и ячменя. Головневые болезни при правильном протравливании семян и регулярной смене посевного материала в современном зернопроизводстве не являются проблемой.

Серьезную проблему представляет фузариоз колоса, чернь колоса, плесневение семян. У тритикале и у гибридной ржи проблему может представлять спорынья.

*Фузариоз колоса и зерна (пустоколосье).* При поражении ухудшаются посевные, товарные и пищевые качества зерна. Возбудитель фузариоза выделяет токсины. Зерно становится непригодным для использования в пищевых и кормовых целях даже при небольшой степени поражения. Потери урожая при благоприятных условиях для развития гриба могут достигать 25-30%.

Усиливает проявление болезни: зерновые предшественники, особенно кукуруза, поверхностная обработка дисковыми орудиями, позднеспелые сорта, избыток азота, посев некондиционными семенами, несоблюдение оптимальных сроков сева, загущение и полегание посевов, теплая влажная погода особенно во время цветения, высокая доля восприимчивых культур в севообороте, протравливание фунгицидами, которые недостаточно действуют против возбудителей фузариозов. При поражении колосового стержня отмирают колоски над местом локализации инфекции, вызывая частичное пустоколосье.

*Чернь колоса.* В последние годы в западной и центральной зонах республики происходит нарастание черни колоса, которая вызывается комплексом патогенов. По значимости заболевания заражение чернью стоит на второй месте после септориоза колоса. Особенно вредоносна на посевах озимой пшеницы. На колосьях образуется черно-оливковый налет. Растения отстают в росте, иногда полегают. Поражение колосьев чернью вызывает щуплость зерна, снижение массы 1000 зерен, ухудшается качество зерна. Семена имеют низкую энергию прорастания и всхожесть. Усиливает заболевание теплая погода с обильным увлажнением перед уборкой, значительный запас инфекции в семенном материале. Потери урожая могут достигать 20% и более.

*Спорынья.* В колосках ржи, тритикале образуются удлинённые, роговидной изогнутые рожки, темного или темно-бурого цвета с фиолетовым оттенком - склероции гриба. Болезнь оказывает влияние на качество зерна и муки: примесь склероциев более 0,05% делает их ядовитыми для животных и человека. Развитию болезни способствует наличие склероций на поверхности почвы и в зерне, нарушение агротехники, возделывание восприимчивых сортов.

Наиболее вредоносными для посевов зерновых культур являются мышевидные грызуны, клоп вредная черепашка, саранчовые вредители, луговой мотылек, хлебная жужелица, хлебная пьявица, стеблевые хлебные пилильщики, хлебные жуки, пшеничный трипс, черная пшеничная муха.

**Мышевидные грызуны.** За последние 2013-2015 гг. отмечается подъем численности мышевидных грызунов. Агроклиматические условия осени 2013 года способствовали массовому размножению грызунов. Подъем численности вредителя продолжился в 2014 году и остается высоким в 2015г. Численность осенью 2013 г. варьировала от 40 до 120 нор/га ( 21,7% заселенной площади от обследованной), в 2014 г. численность была от 50 до 120 нор/га (35,9%), в 2015 году - от 15 до 60 нор/га (30%) и продолжает нарастать, в связи с установившимися теплыми погодными условиями. Обработанные

площади составили в 2013 году- 5,0 тыс.га, в 2014 году- 15,1 тыс.га, в 2015 году- 7,5 тыс.га.

Наряду с химическими препаратами большое применение находит биологический препарат БАКТОРОДЕНЦИД, ПР выпускаемый Россельхозцентром, является эффективным и экологически безопасным средством уничтожения и контроля численности мышевидных грызунов.

Анализ многолетних данных распространения мышевидных грызунов показывает, что в местах резерваций численность вредителя остается стабильно высокой.

**Клоп вредная черепашка.** Развитие личинок вредителя совпадает с формированием зерновки, поэтому питание происходит в основном на зерне. Клопы прокалывают зерновку и вводят слюну, содержащую чрезвычайно активные протеолитические ферменты, разрушающие белок и углеводы, переводят их в растворимую форму, в результате снижается качество клейковины. Для получения сильной пшеницы поврежденность зерна не должна превышать 2%.

Наблюдения за развитием вредителя необходимо начинать еще в местах зимовки (лесополосы, дубравы). Решение о проведении краевых обработок принимается в зависимости от численности перезимовавших клопов и интенсивности заселения краевых полос озимой пшеницы.

Обработки против личиночной фазы вредителя следует начинать при наличии 15- 20% личинок третьего возраста от их общего количества, что совпадает с фазой молочно-восковой спелости озимой пшеницы. Первыми обрабатывают поля с редким стеблестоем, последними – загущенные посеы.

При выборе инсектицидов для борьбы с вредителем необходимо учитывать численность личинок. Если она не превышает 10 особей на 1 кв.м., достаточно однокомпонентного пиретроидного препарата. При высокой численности личинок и температуре воздуха выше 25 град. в целях увеличения эффективности обработки необходимо применение баковых смесей, состоящих из фосфорорганических инсектицидов и синтетических пиретроидов или двухкомпонентных препаратов, таких как кинфос, к.э., содержащих 300г/л диметоата+40г/л бета-циперметрина.

Оптимальные сроки проведения истребительных работ очень сжатые – 5-7 дней. Средне многолетние сроки обработок в условиях республики варьируют с конца третьей декады мая до конца первой декады июня.

**Пшеничная муха.** Зона распространения ежегодно расширяется. Обнаружена в Городовиковском, Ики-Бурульском, Целинном, Яшалтинском районах. Основной вред наносит в осенний период. Весной представляет угрозу отставшим в развитии, не раскустившимся с осени посевам озимой пшеницы. Личинки вредителя живут в стеблях злаков. Питаются в основном в зоне конуса нарастания главного стебля, уничтожает его и повреждает другие продуктивные стебли. Поврежденные растения легко заметить по усыхающему центральному листу. Сохранению вредоносности способствует несо-

блюдение севооборота, сроков сева, некачественная обработка почвы, нехватка удобрений.

**Хлебная жужелица.** Вредит только в западной зоне республики. Основной вред наносит в осенний период. Личинки питаются листьями всходов. Поврежденные листья имеют измочаленный вид, растения погибают. В местах концентрации личинок наблюдается изреживание всходов и появление проплешин. В годы вспышек размножения приводит к пересеву. Наиболее сильно страдают посевы по зерновым предшественникам.

**Стеблевой хлебный пилильщик.** В республике на посевах зерновых культур имеет распространение два вида стеблевых хлебных пилильщиков: обыкновенный и черный, преобладает - обыкновенный. **Лет имаго пилильщика совпадает с началом колошения озимых культур и наблюдается в третьей декаде мая.**

Взрослые личинки зимуют в нижней части стерни злаков внутри полости стебля. Весной здесь же личинки окукливаются, а затем вылетают взрослые пилильщики. **Лет обыкновенного пилильщика совпадает с цветением белой акации.** 50% посевов озимой пшеницы (от обследованной) в той или иной степени заселены хлебным обыкновенным пилильщиком. Средняя численность в 2015 году составила 10,8 экз./100 взмахов сачком, максимальная - 40 экз./100 взмахов сачком, процент повреждений стеблей составил 6,7 %.

Самки надпиливают соломину и откладывают внутрь стебля по одному яйцу. Личинка питается внутри стебля. В результате питания личинок в стебле происходит частичное разрушение сосудов, проводящих воду. Это ведет к ухудшению качества зерна (щуплость) и уменьшению его массы на 5-23%. Наибольшая вредоносность растений отмечалась на полях с поверхностной обработкой почвы.

**Пшеничный трипс.** На посевах зерновых культур распространен повсеместно. Дает одно поколение в год. Появление имаго трипсов отмечается со второй декады мая. Степень заселения растений в республике варьирует от 10-25 % в западной зоне и до 40-80% в центральной и северных зонах.

Отрождение личинок отмечено с первой декады июня. Сухая жаркая погода, способствует нарастанию и распространению вредителя. Средняя численность личинок в 2014-2015 году варьировала 17-20 экз./ на растение, максимальная 35-50 экз./ на растение. Личинки сосут колосковые чешуйки и цветочные пленки колоса. Они обычно сосредотачиваются в бороздке зерна, заполняют сплошь пространство между зерном и чешуйкой. В результате питания личинок на зерне появляются желто-бурые пятна, зерно ссыхается, становится щуплым. В зависимости от численности вредителя урожай снижается на 3-19 % и более.

Система защиты зерновых культур приведена в таблице 41.

Таблица 41 - Система фитосанитарных мероприятий по защите посевов озимой пшеницы и ярового ячменя

Фаза развития культуры	Вредные организмы	Мероприятия, сроки проведения	Наименование пестицида	Норма применения пестицида (г/га, л/га, кг/га, л/т, кг/т)
1	2	3	4	5
<b>Озимая пшеница</b>				
До посева	Злаковые мухи, стеблевой хлебный пилильщик, мышевидные грызуны, хлебная жужелица, возбудители болезней	Соблюдение агротехнических мероприятий по подготовке почвы, лушение стерни, снижение насыщенности севооборотов зерновыми колосовыми предшественниками		
До посева	Твердая головня, пыльная головня, корневые гнили, септориоз, плесневение семян, альтернариоз и др.	Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости – 10л/т	Тебу 60, МЭ (60г/л)	0,4-0,5
			Виал ТТ, ВСК (80+60г/л)	0,3-0,4
			Скарлет, МЭ(100+60г/л)	0,15
			Бункер, ВСК (60г/л)	0,4-0,5
			Иншур Перформ, КС(80+40г/л)	0,4-0,6
			Сертикор, КС (30+20Г/Л)	0,8-0,9
			Дивиденд Экстрим, КС (92+23г/л)	0,5-0,6
			Ламадор, КС (250+150г/л)	0,15-0,2
Ростостимулирующее действие		Одновременно с протравливанием Расход рабочей жидкости – 10л/т	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,3
			Гумат +7В	0,25
	Фузариозная снежная плесень, фузариозная и гельминтоспориозная гнили	Обработка семян за 1-2 дня до посева. Расход рабочей жидкости – 10л/т	Псевдобактерин-2, Ж	1
	Хлебная	Обработка семян непосред-	Круйзер, КС (350г/л)	0,5-1,0



	жужелица (личинки). Злаковые мухи	ственно перед посевом или заблаговременно ( до 1 года) Расход рабочей жидкости до 10л/т	Табу, ВСК (500г/л) Имидор Про, КС (200г/л)	0,6-0,8 0,75-1,25
Всходы	Хлебная жужелица (ли- чинки) Весной: кущение	Опрыскивание посевов. Расход рабочей жидкости 100-200 л/га	Кинфос, КЭ (300+40 г/л)	0,5
			Диазин экспресс, КЭ (600 г/л)	1,5-1,8
			Евродим, КЭ (400г/л)	1,0-1,2
			Эфория, КС(106+141г/л)	0,2-0,3
			Танрек, ВРК(200г/л)	0,2-0,25
			Ципи Плюс, КЭ (480+50г/л)	0,5-0,75
	Пшеничная муха	Опрыскивание посевов Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Муссон, ВРК (200г/л)	0,2-0,25
			Би-58Новый, КЭ(400г/л)	1,0-1,2
			Децис Профи, ВДГ (250г/кг)	0,03-0,04
			Диазинон, КЭ (600г/л)	1,5
			Тагор, КЭ (400г/л)	1,0-1,5
			Имидор, ВРК(200г/л)	0,06
Всходы - кущение	Мышевидные грызуны	Ручная раскладка приманок в норы специальными ложками при плотности заселения от 10-20 до 600 нор/га, с ин- тервалом между обработ- ками не менее 2-х недель, не более 2-х обработок подряд с одним приманоч- ным продуктом	Изоцин, МК (3 г/л)	0,006% в приманке, 20 мл/кг приманки, до 6кг приманки/га 10 г приманки в /нору

		Ручная раскладка готовой приманки специальными ложками в норы при плотности заселения от 10-20 до 600 нор/га круглогодично с интервалом между обработками не менее двух недель, не более 2-х обработок подряд в течение одного сезона	Бактороденцид, ПР (титр не менее 2 млрд./г)	0,5-3,0 кг/га, 10 г/нору
		Ручное внесение в норы при плотности населения от 10-20 нор/га до 400 нор/га с интервалами между обработками две недели	Норат, Г (0,05г/кг)	2,0кг/га, 6-8г/нору
Фаза кушения (до выхода в трубку)	Многолетние и однолетние двудольные сорняки (виды осота, горца, бодяка, гулявника и др)	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста однолетних сорняков (2-4 листа). Расход рабочей жидкости 200-300л/га	Лорнет, ВР (300г/л)	0,16-0,66
			Зерномакс, КЭ (500г/л 2,4-Дк-ты)	0,6-0,8
			Эстет, КЭ (600г/л)	0,7-0,9
			Лоннер-Евро, ВР (300г/л)	0,01(А)0,16-0,5
	Однолетние двудольные (дескурения Софьи, хори-спора нежная, яснотка стеблеобъемлющ., ярутка полевая и др.) устойчивые к 2,4Д и 2М-4Х, и некоторые многолетние двудольные сорняки (осот полевой, бодяк полевой, горчак ползучий, выюнок полевой и др.)	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста однолетних сорняков и фазе розетки многолетних сорняков (начиная с фазы 2-х листьев – до конца кушения культуры) Расход рабочей жидкости 200-300л/га	Балерина, СЭ (410г/л, 2,4-Дк-ты+7,4 г/л флорасулана)	0,3-0,5
			Магнум Супер, ВДГ (450+300 г/кг)	0,012
			Секатор, ВДГ (12,5+50+125г/кг)	0,1-0,2 (А)
			Зингер, СП (600г/кг)	0,008-0,01 (А)
			Калибр, ВДГ (500+250г/кг)	0,03-0,05(А)
			Фенизан, ВР (360г/л дикамбы к-ты+22,2 г/л хлорсульфурина к-ты)	0,14-0,2(А)

			Эллай Лайт, ВДГ (391+261г/кг)	0,006-0,008	
			Гренч, СП (600г/кг)	0,008-0,01	
			Финес Лайт, ВДГ (333,75+333г/кг)	0,007-0,009	
	Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4Д и МЦПА, и некоторые многолетние сорняки		Гранат, ВДГ (750г/кг)	0,01-0,025	
			Суперстар, ВДГ (750г/кг)	0,15-0,2	
			Корсар, ВРК (480г/л)	2-4	
			Магнум, ВДГ (600г/л)	0,008-0,01А	
			Базагран, ВР (480г/л)	2-4	
		Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4Д и некоторые многолетние сорняки		Маузер, СП (600г/кг)	0,008-0,01
				Кортес, СП (750г/кг)	0,006-0,008
				Ларен Про, ВДГ (600г/кг)	0,008-0,01
		Однолетние двудольные сорняки (пастушья сумка, горчица полевая, солянка обыкновенная и др.)		Аминопелик, ВР (600г/л)	1-1,6
				Линтаплант, ВК (500г/л)	1-1,5
			Дикопур М, ВР (750г/л)	1-1,3	
	Однолетние злаковые сорняки (овсюг, эгилопс цилиндрический, щетинники, ежовник обыкновенный и др.)	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста сорняков (3-4 листа). Расход рабочей жидкости 100-200л/га, при авиационной обработке 25-50 л/га	Овсюген Экспресс, КЭ (140+35г/л)	0,4-0,6	
				Гепард Экстра, КЭ (100+27г/л)	0,6-0,75
Фаза кущения (до выхода в трубку)	Ростостимулирующее действие, снятие стрессовых воздействий от гербицидов и неблагоприятных погодных условий	Опрыскивание посевов одновременно с химпрополкой	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,25-0,3	
				Гумат +7В	0,5-2
	Мучнистая роса, септориоз листьев	Опрыскивание посевов одновременно с химпрополкой	Ризоплан, Ж (1млрд КОЕ/мл)	0,5-1	

	бурая ржавчина.	кой	Псевдобактерин-2, Ж	1
Кущение трубкование	Вредная черепашка (перезимовавшие клопы), пъявица (перезимовавшие жуки)	Опрыскивание посевов до начала откладки яиц Расход рабочей жидкости 200-400л/га, при авиаобработке 25-50 л/га	Суми альфа, КЭ (50г/л)	0,2-0,25
			Цунами, КЭ (100г/л)	0,1-0,15
			Гарзан, ВЭ (100г/л)	0,07-0,1
			Ди-68, КЭ (400г/л)	1,0-1,5
			Каратэ Зеон, МКС (50г/л)	0,15-0,2(А)
Начало появления флагового листа	Мучнистая роса, септориоз листьев бурая ржавчина, пиренофороз, стеблевая пятнистость и др.	Опрыскивание посевов в период вегетации. Расход рабочей жидкости 300 л/га	Ризоплан, Ж (1млрд КОЕ/мл)	0,5-1
			Псевдобактерин-2, Ж	1
			Золтан, КЭ (250г/л+80г/л)	0,4-0,5
			Фараон, КЭ (250 г/л)	0,5
			Рекс Дуо, КС (310+187 г/л)	0,4-0,6
			Титул 390, ККР (390г/л)	0,26
			Колосаль ПРО, КЭМЭ (300-200 г/л)	0,3-0,4
Колошение-цветение	Фузариоз колоса, септориоз и чернь колоса.	Опрыскивание посевов. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Фалькон, КЭ (250+167+43г/л)	0,6
			Форус, КЭ (125+100г/л)	0,8-1,0
			Титул дуо, ККР (200г/л)	0,25
Молочно-восковая спелость	Вредная черепашка (не более 15 % личинок III возраста), пшеничный трипс (личинки), хлебные жуки (взрослые особи), злаковые тли, пъявица, злаковые мухи, хлебные блошки.	Опрыскивание посевов при численности личинок вредной черепашки 1-2 экз/кв.м (посевы сильной и ценной пшеницы) и 5-6 экз/кв.м (рядовые посевы) с целью недопущения снижения качества клейковины.	Гарзан, ВЭ (100г/л)	0,07-0,1
			Фаскорд, КЭ (100г/л)	0,1-0,15
			Каратэ Зеон, МКС (50г/л)	0,15(А)
			Имидор, ВРК (200г/л)	0,07(А)
			Би-58 Новый, КЭ (400г/л)	1-1,5
			Кинфос, КЭ (300+40г/л)	0,15-0,25
			Тагор, КЭ (400г/л)	1,0-1,5
			Вантекс, МКС (60г/л)	0,06-0,07(А)
Борей, СК (150+50г/л)	0,08-0,1			

		Расход рабочей жидкости 200-400 л\га, при авиаобра- ботке 25-50 л/га	Танрек, ВРК (200г/л)	0,1-0,15
			Брейк, МЭ (100г/л)	0,07
			Эфория,КС (106г/л+141г/л)	0,2-0,3
Уборка	Снижение численности и вредоносности клопа вредной черепашки, предотвращение энзи- момикозного истощения зерна во влажные годы	Уборка в сжатые сроки без потерь прямым комбайни- рованием		
Послеуборочный период	Однолетние и многолетние сорняки Злостные многолетние сорняки (свиной пальча- тый, вьюнок полевой, бо- дык полевой, горчак ползу- чий и др.)	Опрыскивание вегетирую- щих сорняков осенью. Расход рабочей жидкости 100-200 л/га	Торнадо, ВР (360г/л гли- фосата к-ты)	2,0-8,0
			Рап, ВР (360г/л глифосата к- ты)	2,0-8,0
<b>Яровой ячмень</b>				
До посева	Пыльная головня, корне- вые гнили, плесневение семян, септориоз,	Протравливание семян за 7-14 дней до посева. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	Дозор, КС (60г/л)	0,4-0,5
			Стингер, КС (60г/л)	0,4-0,5
			Премис Двести, КС (200г/л)	0,15-0,2
			Доспех-3, КС (60+60+40 г/л)	0,4-0,5
			ВИАЛ-ТТ, ВСК (80+60г/л)	0,4-0,5
			Тебу 60, МЭ (60г/л)	0,4-0,5
	Протравливание семян за 1 день до посева. Расход ра- бочей жидкости -10л/т	Ризоплан, Ж (1 млрд КОЕ/мл)	0,5-1,0	
Ростостимулирующее дей- ствие	Одновременно с протрав- ливанием Расход рабочей жидкости – 10л/т	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,3	
		Гумат +7В	0,25	

	Фузариозная снежная плесень, фузариозная и гельминтоспориозная гнили	Обработка семян за 1-2 дня до посева. Расход рабочей жидкости – 10л/т	Псевдобактерин-2, Ж	1
Всходы - кушение	Хлебные блошки, пьявица (жуки), злаковые мухи, стеблевые пилильщики, трипсы	Опрыскивание в период вегетации. Опрыскивание посевов в начале массового лета мух. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Карачар, КЭ (50г/л)	0,15-0,2
			Шарпей, МЭ (250г/кг)	0,1-0,2
			Ди-68, КЭ (400г/л)	1,0-1,5
			Конфидор Экстра,ВДГ(700г/кг)	0,03
	Однолетние двудольные сорняки (щирца запрокинутая, марь белая, мак самосейка, горчица полевая, горец птичий и др.)	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста сорняков. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га	Аминопелик, ВР (600г/л 2,4-Д к-ты)	1,0-1,6
			Линтаплант, ВК (500г/л)	8-10
			Агритокс, ВК (500г/л МЦПА к-ты)	1,0-1,5
			Балерина, СЭ (410г/л, 2,4-Д к-ты+7,4 г/л флорасулана)	0,5
			Магнум Супер, ВДГ (450+300 г/кг)	0,012
			Дианат, ВР (480г/л дикамбы к-ты)	0,15-0,30
			Зингер, СП (600г/кг)	0,008-0,01 (А)
			Ларен Про, ВДГ (600г/кг)	0,008-0,010
			Прима, СЭ (300+6,25г/л)	0,4-0,6
			Гранат, ВДГ (750г/кг)	0,01-0,25
			Фенизан, ВР (360г/л)	0,14-0,2(А)
Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4Д (де-скурения Софьи, гречишка вьюнковая, солянка обыкновенная и др.) Многолетние двудольные (бодяк полевой, вьюнок полевой, осот полевой и др.) в фазе розетки.		Калибр,ВДГ (500+250г/кг)	0,03-0,05(А)	
		Мегастар, ВДГ (750г/кг)	0,015-0,02	
		Аккурат, ВДГ (600г/кг)	0,008-0,01(А)	
		Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,25-0,3	
Всходы - кушение	Ростостимулирующее действие, снятие стрессовых	Опрыскивание посевов одновременно с химпропол-		

	воздействий от гербицидов и неблагоприятных погодных условий	кой	Гумат +7В	0,5-2
	Мучнистая роса, септориоз листьев бурая ржавчина, темно-бурая пятнистость, сетчатая пятнистость, ринхоспориоз.	Опрыскивание посевов одновременно с химпрополкой	Ризоплан, Ж (1млрд КОЕ/мл)	0,5-1
			Псевдобактерин-2, Ж	1
Выход в трубку - колошение	Перезимовавшие клопы вредная черепашка, хлебная пяденица, стеблевые пилильщики, злаковые мухи.	Опрыскивание посевов при численности 1 личинка (яйцо)/ растение. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Фаскорд, КЭ (100 г/л)	0,1-0,15
			Сенсей, КЭ (50г/л)	0,2
			Лямбда С, КЭ (50г/л)	0,2
			Цезарь, КЭ (100г/л)	0,1-0,15
			Би-58 Новый, КЭ (400г/л)	1,0-1,2
Начало появления флагового листа	Мучнистая роса, септориоз листьев бурая ржавчина, пиренофороз, стеблевая пятнистость и др.	Опрыскивание посевов в период вегетации. Расход рабочей жидкости 300 л/га	Колосаль ПРО, КЭМЭ (300-200 г/л)	0,3-0,
Молочно-восковая спелость	Клоп вредная черепашка (личинки), хлебные жуки, стеблевые пилильщики, хлебная пяденица.	Опрыскивание посевов Расход рабочей жидкости 200-400 л/га, при авиаобработке 25-50 л/га	Каратэ Зеон, КЭ (50г/л)	0,15-0,2 (А)
			Фаскорд, КЭ (100г/л)	0,1-0,15
			Тарзан, ВЭ (100 г/л)	0,07-0,1
			Борей, СК (150+50г/л)	0,08-0,1
Послеуборочный период	Злостные многолетние сорняки (свиной пальчатый, вьюнок полевой, бодяк полевой)	Опрыскивание вегетирующих сорняков осенью. Расход рабочей жидкости 100-200 л/га, при авиаобработке 25-50 л/га	Торнадо, ВР (360г/л глифосата к-ты)	2,0-8,0
			Спрут Экстра, ВР (540г/л глифосата к-ты)	1,4-2,5(А)
			Рап, ВР (360 г/л глифос. к-ты)	2,0-8,0

## 8.2. Защита посевов риса

В системе защитных мероприятий, способствующих получению высоких урожаев риса, важное место принадлежит эффективным приемам уничтожения сорной растительности. Трудность борьбы с сорняками рисовых полей обуславливается прежде всего их большим видовым разнообразием. Наиболее злостными сорняками являются просо куриное, клубнекамыш, камыш озерный, ежовник рисовидный, ежовник обыкновенный, ежовник крупноплодный и др.

Вредоносными сорняками, растущими на межчековых валиках, на откосах сбросных и оросительных каналов являются болотные многолетники – тростник обыкновенный и рогоз широколистный и узколистный. Кроме них, каналы засоряются и другими видами сорной растительности (различные камыши, ряски и водоросли), борьба с которыми не менее сложна. Для уничтожения сорных растений применяются системные гербициды **Лондакс, Базагран, Корсар и др.**

Специализированными вредителями риса являются прибрежная мушка, рисовый комарик, рисовая пьявица, рисовый минер, рачки, пустоцветный трипс. Оросительные системы рисовых чеков являются резервуарами особо опасного вида саранчовых вредителей – азиатской саранчи.

Личинки рисового комарика обитают на залитых водой рисовых чеках, первоначально питаются детритом и водорослями. Всходам вредят в конце своей личиночной стадии, поселяясь на нижней стороне плавающих листьев, выскабливают паренхиму, вызывая угнетение растений. В 2014-2015г.г. вредоносность личинок рисового комарика не проявилась, средняя численность 0,1 личинка на растение, не превышала экономического порога вредоносности (**1 личинка/растение**).

Прибрежная мушка заселяет посевы риса на второй- третий день после затопления чеков. Развивается в трех поколениях. Яйца откладывает на остатки сорняков. Наиболее вредоносное первое поколение. В 2015 году вредоносность была отмечена в третьей декаде мая и первой декаде июня в незначительной степени. Заселение посевов обыкновенной злаковой тлей отмечена в фазу выхода в трубку (во второй декаде июля).

Система защиты посевов риса приведена в таблице 42.



Таблица 42 - Система фитосанитарных мероприятий по защите посевов риса

Вредный объект	Мероприятия, сроки проведения	Наименование препарата	Норма расхода, кг/га, кг/т
Однолетние, многолетние, в том числе гидрофитные (тростник южный, рогоз широколистный, клубнекамыш приморский)	Опрыскивание на мелиоративном поле по вегетирующим сорнякам в период оттока питательных веществ в корневую систему (июль-сентябрь). Расход рабочей жидкости 300-400 л/га при авиаобработке -100 л/га	Номини, СК (400 г/л)	0,075-0,09(А)
		Сегмент, ВДГ (500г/кг)	0,025-0,03(А)
Комплекс грибных болезней (фузариозная корневая гниль, пирикулярриоз)	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости 10 л/т	Кардон, КС (500г/л)	1-1,5
		Ансамбль, СК (25+25 к/л)	1,5-2,0
Ростостимулирующее действие	Одновременно с протравливанием Расход рабочей жидкости – 10л/т	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,3
Клубнекамыш приморский, сыть круглая, монокхория, частуха и другие широколиственные осоковые сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 4-6 листьев культуры (при наличии 5-7 листьев у клубнекамыша и в фазе всходов широколистных сорняков). Расход рабочей жидкости 200-300 л/га, при авиаобработке 50-100 л/га	Лондакс, СТС (600 г/кг)	0,08-010 (А)
		Базагран, ВР (480 г/л)	2,0-3,0
		Корсар, ВРК (480г/кг)	2,0-4,0
Ростостимулирующее действие, снятие стрессовых воздействий от неблагоприятных погодных условий	Опрыскивание посевов в фазе кушения - начала выхода в трубку, в фазе цветения - начала молочной спелости.	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,25-0,3
Комплекс вредителей: рисовый комарик, прибрежная мушка, щитневой рачок, злаковая тля, азиатская саранча	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Сумитион, КЭ (500г/л)	0,7-1,0
		Самурай Супер, КЭ (500г/л)	0,7-1,0
		Сумиджу, КЭ (500г/л)	0,7-1,0
Водоросли	при появлении – сброс воды и просушка чеков		

### 8.3. Защита посевов подсолнечника

Большая часть вредителей подсолнечника относится к многоядным видам. Подземные и прикорневые части всходов повреждаются личинками чернотелок и хрущей, гусеницами озимой совки. Листья повреждают гусеницы лугового мотылька, саранчовые, гусеницы многоядных совок.

Из специализированных вредителей наибольшее значение имеет подсолнечниковая огневка. Бабочка появляется в начале лета. Яйца откладываются внутрь цветка. Отродившиеся гусеницы питаются различными частями цветка, гусеницы с 3-го возраста повреждают семянки, выедая ядро. В 2015 году на посевах подсолнечника, выращиваемого на западе республики, проявилась локальная вредоносность подсолнечниковой огневки. Обследование проведено на площади 2,2 тыс.га, заселение выявлено на площади 0,3 тыс.га (13,6 % от обследованной), средняя численность составила 2,3 экз/ растение. Максимальная численность 5 экз/ растение на площади 0,17 тыс. га. Обработку против вредителей проводят разрешенными инсектицидами (Кинфос, КЭ 300+40 г/л, Шарей, МЭ 250 г/л и др.), также производят предпосевную обработку семян инсектицидным протравителем Имидор, ПРО КС 600 г/л.

К семенам подсолнечника предъявляют высокие требования по посевным и технологическим качествам. Семена поражаются возбудителями (грибами) инфекционных болезней: белой, серой, сухой гнили, альтернариоза (вначале в корзинке). Усиливает вредоносность белой и серой гнилей частые дожди в период созревания и уборки подсолнечника.

Поражение их грибами в период хранения при повышенной влажности приводит к быстрой потере всхожести и повышению кислотного числа. В результате такого комплексного заражения образуются семена с некротическим ядром. Известна четкая зависимость между интенсивностью проявления некроза ядра и посевными качествами семян. Чем больше количество семян с некротическим ядром, тем ниже всхожесть и выше кислотное число масла. Одним из самых опасных заболеваний посевов подсолнечника является карантинный объект – *фомопсис*. Наиболее опасно раннее заражение подсолнечника – в период бутонизации. В этом случае потери урожая могут достигнуть 50%.

Из болезней корзинок наибольшее значение имеют белая и серая гниль. Белая гниль наиболее интенсивно проявляется во время созревания корзинок. Серая гниль поражает всходы, стебель, цветки и особенно часто корзинки. В 2015 году болезни подсолнечника не проявились. Обеззараживание семенного материала в полном объеме и использование новых эффективных протравителей семян, не способствует проявлению болезней. Для протравливания семян используют такие протравители как Скарлет, МЭ, Тебузил, ТКС, Витацит, КС и др.

Подсолнечник – культура, требовательная тщательной разделке почвы, выравниванию поверхности, чистоте посева от сорняков, получению дружных всходов. Преобладающими видами растений-засорителей в посевах под-

солнечника являются щирица запрокинутая, осот полевой, вьюнок полевой, амброзия полыннолистная, горец вьюнковый, марь белая, ярутка полевая, паслен черный, зарази́ха подсолнечная, бодяк полевой, сурепка обыкновенная, пырей ползучий, щетинник сизый.

На ранних этапах роста вследствие слабого развития корневой системы подсолнечник может сильно угнетаться сорными растениями. Для уничтожения сорняков до всходов и фазу 2-3 настоящих листьев проводят боронование. В междурядьях по мере появления сорняков их уничтожают культивациями на глубину 6-8, 8-10 см. При повышенной засоренности использование традиционных агротехнических приемов не обеспечивают чистоты посевов, в этом случае необходимо применение гербицидов.

С многолетними корнеотпрысковыми сорняками (осот, вьюнок и др.) борьбу следует начинать за 10-14 дней до посева культуры. Для этого обрабатывают гербицидами сплошного искореняющего действия на основе глифосата по отрастающим розеткам осота и побегам вьюнка. После гибели сорняков проводят механическую обработку почвы, после чего высевают подсолнечник.

В борьбе с сорной растительностью применяют гербициды как почвенные (Трофи 90,КС, Дуал Голд, КС), так и по вегетирующим сорнякам (Соната Супер,КС, Галант 104, КС). Наиболее вредоносные сорняки: марь белая, амброзия полыннолистная, просо куриное, вьюнок полевой, щирица запрокинутая.

Система защиты посевов подсолнечника приведена в таблице 43.

Таблица 43 - Система фитосанитарных мероприятий по защите посевов подсолнечника

Вредный объект	Мероприятия, сроки проведения	Наименование препарата	Норма расхода
1	2	3	4
Комплекс вредных организмов	Соблюдение севооборота с введением в ротацию злаковых культур. Возврат подсолнечника на прежнее место не раньше, чем через 8-9 лет. После подсолнечника целесообразно оставлять поле под пар		
Серая гниль, белая гниль, альтернариоз, фузариоз, фомопсис, плесневение (семенная инфекция), фузариозная корневая гниль, пероноспороз.	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости 10-15 л/т.	Скарлет, МЭ (100+60г/л)	0,4
		Клад, КС (60+80+60г/л)	0,6
		Ровраль, СП (500 г/кг)	4,0
		Виал ТТ, ВСК (80+60г/л)	0,4-0,5
		Тебузил, ТКС(100+60г/л)	0,4
		Витацит, КС (25+25г/л)	2,0
Ростостимулирующее действие	Одновременно с протравливанием Расход рабочей жидкости – 10л/т	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,3
Проволочники и ложнопроволочники	Предпосевная обработка семян Расход рабочей жидкости 10-15 л/т.	Имидор, ПРО КС (200г/л)	15
		Круйзер, КС (600 г/л)	5,8
		Семафор, ТПС (200 г/л)	2
Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки (ежовник обыкновенный, гречишка вьюнковая и др.)	Опрыскивание почвы до посева (с заделкой при недостатке влаги) или до всходов культуры. В засушливых условиях рекомендуется мелкая заделка препарата на глубину не более 5 см. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га.	Трофи 90, КЭ (900г/л)	1,5-2,0
		Дуал Голд, КЭ (960г/л)	1,3-1,6
		Харнес, КЭ (900 г/л)	1,5-2,0
Однолетние и многолетние сорняки (щирца запрокинутая, вьюнок полевой, бодяк полевой, пырей ползучий и др.)	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2-5 дней до посева культуры Расход рабочей жидкости 100-200 л/га, при авиаприменении 25-50 л/га	Рауль, ВР (360г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0 (А)
		Спрут, ВР (360 г/л глифосата кислоты)	2,0-3,0 (А)
Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до посева или до всходов культуры.	Фронтьер Оптима, КЭ (720г/л)	0,8-1,2

Однолетние и многолетние злаковые сорняки (ежовник обыкновенный, сорго алеппское, эгилопс цилиндрический, пырей ползучий, свинорой пальчатый)	Опрыскивание сорняков в период их активного роста (в фазе от 2-6 листьев до кущения), опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10-15 см. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Соната Супер, КЭ (104г/л к-ты)	0,5-1,0
		Галант 104, КЭ (100г/л к-ты)	1,0
Ростостимулирующее действие, снятие стрессовых воздействий от неблагоприятных погодных условий	Опрыскивание в фазе 3-4 листьев и через 10-15 дней	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,25-0,3
Комплекс вредителей: клопы, тли, подгрызающие совки, капустная, хлопковая совки, луговой мотылек	Опрыскивание всходов. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Фуфанон Эксперт, ВЭ (440 г/л)	0,8-1,0
		Кинфос, КЭ (300+40 г/л)	0,25-0,4
		Шарпей, МЭ (250 г/л)	0,2

#### **8.4. Защита посевов зернобобовых культур**

Бобовые культуры подвергаются нападению довольно большого комплекса вредителей, среди которых имеются многоядные и специализированные виды. Многоядные виды, такие как луговой мотылек, капустная, хлопковая совки, саранчовые. Вредят также медведка, личинки щелкунов и чернотелок, повреждая подземные и прикорневые части растений. Из специализированных вредителей - клубеньковый долгоносик, гороховая зерновка, гороховая плодоярка, гороховая тля.

Один из самых распространенных видов вредителей гороха в западной зоне республики - гороховая зерновка.

В 2014 году вредоносность проявилась гороховой зерновки на посевах гороха в Городовиковском районе, со средней численностью 126 экз./100 взмахов сачком, максимальной 156 экз./100 взмахов сачком.

Гороховая зерновка развивается в одном поколении. Обнаруживаются на посевах гороха с середины апреля. В период образования бобов самка откладывает яйца. Отродившиеся личинки внедряются в боб и вгрызаются в горошину, через 29-37 дней личинка, закончив питание, окукливается. Из куколки отрождается жук. Вредоносность гороховой зерновки в 2015 году вредоносность не проявилась.

Наиболее распространенными болезнями гороха являются фузариозная корневая гниль, аскохитоз, мучнистая роса. Применяют предпосевную обработку или заблаговременно ( Винцит ,СК (25 + 25 г/л, ТМТД, ВСК (400 г/л) ,Максим, КС (25 г/л). По данным фитоэкспертизы средневзвешенный процент заболевания семян фузариозом составлял 2,1%, альтернариоз – 40,8%, бактериоз- 1,7%, плесени- 2,9%.

Из-за медленного начального роста и развития горох слабо конкурирует с сорной растительностью. Большой вред посевам гороха причиняют сорняковые растения: марь белая, щирица запрокинутая, горчица полевая, вьюнок полевой, бодяк полевой, просо куриное, овсюг.

Для уничтожения сорняков проводят боронование до и после всходов и применяют разрешенные к использованию гербициды в осенний период (Раундап, ВР 360 г/л), Торнадо 500, ВР 450 г/л), Кернел, ВР 480 г/л), до всходов (Гезагард, КС 500 г/л), в фазе 1-3 листьев (Пульсар, ВР 40 г/л, Миура, КС 125 г/л), в фазе 2-4 листьев (Фуроре Ультра, ЭВМ 110 г/л), в 3-5 листьев (Корсар, ВРК 480 г/л, Агритокс, ВК 500 г/л).

Таблица 44 - Система фитосанитарных мероприятий по защите зернобобовых культур

Культура	Вредный объект, назначение	Мероприятия	Срок проведения	Препарат	Норма расхода препарата, кг(л)/га, кг(л)/т
Горох, нут, вика, кормовые бобы, фасоль, люпин, маш, чечевица, чина	Уничтожение растительных остатков и сорняков. Снижение количества гороховой плодожорки. Провокация прорастания сорняков в районах с достаточным количеством осадков, а в засушливых районах = подрезание вегетирующих сорняков	Лущение стерни, а через 2-3 недели зяблевая вспашка. При сильном засорении полей корнеотпрысковыми и корневищными сорняками боронование тяжелыми боронами. На полях, где наблюдается ветровая и водная эрозия, обработку проводить плоскорезами на глубину 10-16 см с оставлением стерни на поверхности почвы.	Сразу после уборки		
Зернобобовые культуры	Однолетние и многолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание сорняков	Осень	Раундап, ВР (360 г/л)* Торнадо 500, ВР (500 г/л) Глифос Премиум, ВР (450 г/л) Кернел, ВР (480 г/л)	2,0-8,0 1,5-3 1,6-6,4 1,5-6,0
Горох	Корневые гнили (в т.ч. афономицетная и фузариозная), белая и серая гнили, плесневение семян	Протравливание семян с увлажнением	Перед посевом или заблаговременно	Винцит ,СК (25 + 25 г/л)	20
Горох, вика, фасоль, Маш, чина и др	Аскохитоз, фузариоз, серая гниль, антракноз, бактериоз, плесневение	Протравливание семян	За 2-15 дней до посева или заблаговременно	ТМТД, ВСК (400 г/л) Максим, КС (25 г/л)	6,0-8,0 1,5-2,0

	семян				
Горох (кроме овощного)	Однолетние двулетние и злаковые сорняки	Опрыскивание почвы	До всходов культур	Гезагард, КС (500 г/л)	2,5-3,0
Горох на зерно	Однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов	Фаза 1-3 листа гороха	Пульсар, ВР (40 г/л) Миура, КЭ (125 г/л)	0,75-1,0 0,4-0,8
			Фаза 2-4 листа	Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л) Фуроре Ультра, ЭВМ(110г/л)	1,0-2,0 0,5-0,75
	Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов	Фаза 3-5 листьев гороха	Гербитокс, ВРК (500 г/л)	0,5-0,8
				Корсар, ВРК (480 г/л)	2,0-3,0
				Агритокс, ВК (500 г/л)	0,5-0,8
Зернобобовые культуры	Луговой мотылек	Выпуск энтомофага по каждому поколению	Период яйцекладки, кратость - 2	Трихограмма	4,0-6,0г/га
Горох семенной фуражный	При влажности семян 25-35% или в фазе побурения 70-75% бобов 5-6 нижних ярусов	Десикация	Опрыскивание в период полной биологической спелости за 7- 10 дней до уборки культуры	Регилон Супер, ВР (150г/л)	2,0 1,5-2,0(А)
			За 10 дней до уборки культуры при высокой влажности семян	Голден Ринг, ВР (150 г/л) или его аналоги	2,0
Горох, вика, бобы, фасоль	Борьба с насекомыми-вредителями запасов (кроме клещей)	Фумигация зерна в строгом соответствии с действующими инструкциями	Период хранения	Фоском, Таб, Г (600г/кг)	2,4 г/м <sup>3</sup>



### **8.5. Вредители и болезни многолетних трав**

Основные вредители многолетних трав: личинки щелкунов и чернотелок, совки, луговой мотылек, мышевидные грызуны. Из специализированных: клубеньковые долгоносики, фитономусы, долгоносики-семяеды.

Листовой люцерновый долгоносик – фитономус является основным вредителем посевов люцерны. Вредоносность отмечается в Приютненском, Яшалтинском и Яшкульском районах. Развитие вредителя проходило в сроки близкие к среднемноголетним. Выход и питание имаго вредителя отмечается в первой декаде апреля, вредоносность личинок – в мае.

Для борьбы с люцерновым фитономусом применяют такие препараты как Тарзан, Залп, Рагор, Каратэ Зеон и др.

Посевы многолетних трав в основном поражаются такими инфекциями как бурая пятнистость, фузариоз, мучнистая роса, аскохитоз.

Мучнистая роса распространена повсеместно, более вредоносна на юге и юго-востоке республики. Поражаются листья и стебли, на них развивается белый, мучнистый налет, состоящий из мицелия и конидий гриба.

На больных растениях листья рано опадают, что снижает качество сена и урожайность семян.

Таблица 45 - Система фитосанитарных мероприятий по защите посевов многолетних трав

Вредный объект	Мероприятия, сроки проведения	Наименование препарата	Норма расхода, кг/га, кг/т
1	2	3	4
Мышевидные грызуны	Ручная раскладка готовой приманки специальными ложками в норы при плотности заселения от 10-20 до 600 нор/га круглогодично с интервалом между обработками не менее двух недель, не более 2-х обработок подряд в течение одного сезона	Бактороденцид, ПР (титр не менее 1-3 млрд./г)	0,5-3,0 кг/га, 10 г/нору
Фитономус	Опрыскивание в период вегетации	Тарзан, ВЭ (100г/л)	0,15
		Залп, КЭ (250г/л)	0,24
Борьба с фитономусом, люцерновым клопом, луговым мотыльком и другими вредителями	Опрыскивание в период вегетации	Рогор-С, КЭ (400г/л)	0,5-1,0
		Каратэ Зеон, МКС (50 г/л)	0,15
Долгоносики, тли, клопы, совки, огневки, луговой мотылек, толстоножки	Опрыскивание в период вегетации	Баргузин 600, КЭ (600г/л)	2,0
Долгоносики, клопы, тли	Опрыскивание в фазе бутонизации	Цезарь, КЭ (100г/л)	0,15-0,2
Сорная растительность	До посева углубленная зяблевая вспашка в сочетании с провокационными поливами. В период вегетации на семенных посевах – скашивание сорняков по обочинам дорог, по арыкам. Куртины повилики скашивать до ее цветения (каждые 5 дней и даже чаще). Места скашивания обработать гербицидами или раствором аммиачной селитры.		

## 8.6. Защита посевов овощных и бахчевых культур

Овощные культуры очень требовательны к плодородию почвы. Важное значение в оздоровление участков от возбудителей болезней и в снижении потерь от вредителей играет севооборот, в котором предусматривается возвращение культуры на прежнее место через 4 и более лет. Лучшими предшественниками являются многолетние травы, озимые зерновые, бобовые и другие рано убираемые культуры. Основная обработка почвы направлена на борьбу с сорной растительностью, болезнями и вредителями. С целью ускорения созревания, повышения урожайности, устойчивости растений к болезням и неблагоприятным факторам среды при возделывании овощных культур используют росторегулирующие биологически активные вещества. Регуляторы роста используют для обработки семян, затем для опрыскивания в период вегетации культуры.

Особое внимание в системе защитных мероприятий необходимо уделять возделыванию районированных, устойчивых к болезням сортов и гибридов. Возделывание овощных культур не обходится без борьбы с сорной растительностью. На сильно засоренных участках урожайность овощных культур снижается на 65-97%. Из сорной растительности широко распространены малолетние двудольные (горчица полевая, марь белая) однолетние двудольные (щирца запрокинутая), яровые поздние (просо куриное, щетинники), многолетние трудноискоренимые (бодяк, осот полевой, вьюнок, пырей ползучий), а также карантинные сорняки (

Из многоядных видов на посевах лука вредят гусеницы лугового мотылька, совок. Луковицы и корни могут повреждать личинки щелкунов, чернотелок, гусеницы подгрызающих совок. На листьях вредит луковый трипс. Среди специализированных вредителей наибольший вред наносят: луковая муха, луковый корневой клещ, луковая нематода. Луковый корневой клещ вредит не только в полевых условиях, но и в хранилищах.

Лук возделывается в основном в восточной зоне республики, в Яшкульском районе. Особенно сильно повреждают посевы лука личинки луковой мухи. Массовый лет мух совпадает с цветением одуванчика. Самки откладывают яйца кучками, отродившиеся личинки вбуравливаются в луковицу со стороны донца, держатся вместе и выедают в луковице общую полость. Луковая муха дает два поколения. Лет мух первой генерации отмечен во второй декаде мая. Личинки первого поколения отродились в третьей декаде мая. Лет мух второй генерации отмечено во второй декаде июля. Средневзвешенной численностью 18 экз./на 10 взмахов сачком, максимальная 23 экз./на 10 взмахов сачком. Обработки против вредителя проведены на площади 0,6 тыс. га. Опрыскивают посевы разрешенными к применению инсектицидами (Вантекс, МКС и др.).

Наиболее сильно повреждает лук луковый корневой клещ, как в период вегетации, так и во время хранения. Потери в период хранения - до 30-50 %.

Корневые клещи проникают в луковицы, поврежденные насекомыми, нематодами и плесневыми грибами, истачивают донце по краям, превращая луковицу в трухлявую массу. При проявлении вредоносности в период вегетации проводят истребительные мероприятия. Опрыскивают посевы такими инсектицидами как Би-58 Новый, Рогор-С и др.

Не менее опасна луковая нематода. Вредитель развивается и размножается в тканях растений. Самка откладывает по несколько сотен яиц. У пораженных растений наблюдается утолщение и искривление листьев и характерное рас­трескивание донца луковицы. Позднее листья желтеют и обвисают, внутренние чешуи луковиц размягчаются и загнивают. Возбудитель способен сохраняться в почве в стадии анабиоза, при температуре близкой к нулю, до 25 лет.

Одна из мер борьбы с корневыми клещами и луковой нематодой это соблюдение агротехнических мероприятий, уничтожение растительных остатков, зяблевая вспашка (освобождение почвы от нематод и клеща). Выбраковка зараженных клещом луковиц перед посадкой. Размещение посевов или посадок лука в 3-4- летнем севообороте после предшественников. Обработка инсектоакарицидными препаратами в период вегетации в соответствии с фенологией развития вредителя.

Целесообразно проводить анализ почвы на наличие нематод. Значительная вредоносность наблюдается при наличии 10 особей на 1 кг почвы, а при численности 20 нематод на 1 кг почвы лук возделывать не рекомендуется.

Против многоядных вредителей лука применяют следующие инсектициды: Авант, Карате Зеон, Имидор и др.

Также посевы лука страдают от сорняков. Сорная растительность представлена такими видами, как ежовник обыкновенный, марь белая, пырей ползучий, вьюнок полевой, просо куриное. Необходимо также проводить борьбу с сорняками в послеуборочный период гербицидами сплошного действия.

Таблица 46 - Система защиты посевов овощебахчевых культур и картофеля

Вредный объект	Мероприятия, сроки проведения	Наименование препарата	Норма расхода, кг/га, кг/т	Сроки ожидания
1	2	3	4	5
Однолетние и многолетние двудольные и злаковые сорняки (марь белая, щирица запрокинутая, дурнишник обыкновенный, ежовник обыкновенный, бодяк полевой, осот полевой и др.)	Опрыскивание вегетирующих сорняков осенью после уборки предшествующей культуры Расход рабочей жидкости 100-200 л/га	Спрут, ВР (360 г/л)	2,0-4,0	-
	Опрыскивание вегетирующих сорняков весной за 2-5 дней до сева (посадки) Расход рабочей жидкости 100-200 л/га	Раундап, ВР (360 г/л)	4,0-6,0	-
Комплекс зимующих вредителей и болезней	После уборки уничтожение растительных остатков			
Корневые гнили, трахеомикозное увядание, бактериоз, антракноз	Протравливание семян - огурцов	Фитоспорин М, СП (титр не менее 100млн живых клеток и спор/г )	0,2г/кг, предпосевное замачивание семян 0,2%суспензией препарата в течение 1-2ч с последующим просушиванием в тени	
	- капусты	Использование инсектицидов согласно Списка пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации		
	- огурцов			
	-томатов			
	- лука-чернушки			
	- моркови			
-дыни и арбуза	ТМТД, СП (800 г/кг)	8,0-10,0	-	
<b>Капуста</b>				
Комплекс грибных и бактериальных болезней	До протравливания прогревание семян в воде при темп. 48-50° С в течение 25 мин. с последующим охлаждением			-
Ростостимулирующее дей-	Опрыскивание после высадки рассады и	Гумат Калия Суфлер,	0,25-0,3	-

ствие	через 10-12 дней Расход рабочего раствора 50-300 л/га	ВР 20%		
Однолетние злаковые и двудольные сорняки (щетинник сизый, щетинник зеленый, ежовник обыкновенный, щирица запрокинутая, марь белая и др.)	Опрыскивание почвы до всходов культуры или до высадки рассады. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Стомп, КЭ (330 г/л)	3,0-6,0	60
	Опрыскивание посадок через 3-10 дней после высадки рассады в грунт. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Дуал голд, КЭ (960 г/л)	1,3-1,6	60
Однолетние злаковые сорняки (щетинник сизый, щетинник зеленый, ежовник обыкновенный, овсюг и др.)	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры). Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Фуроре Ультра, ЭМВ (110 г/л)	1,0-2,4	-
		Миура, КЭ (125 г/л)	0,4-0,8	60
Многолетние злаковые сорняки (пырей ползучий и др.)	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10-15 см, независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Фюзилад Супер, КЭ (125г/л)	2,0-2,5	60
		Миура, КЭ (125 г/л)	0,8-1,2	60
Комплекс листогрызущих: совки, моли, белянки, крестоцветные блошки	В период вегетации  Одним из препаратов: Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Лепидоцид ск-м,(БА-2000ЕА/мг)	0,5-1,0	1
		Битоксибациллин, СП против каждого поколения с интервалом в 7-8 дней)	1,0-2,0	1
		Эфория, КС (106+141г/л)	0,2	30
		Каратэ Зеон,МКС (50 г/л)	0,1	30
		Атом, КЭ (25г/л)	0,3	20
		Баргузин 600 КЭ(600г/кг)	1,0	30

		Диазол, КЭ (600г/л)	1,0	30
		Битиплекс, СП (200 г/кг)	0,1-0,2	-
		Ципи, КЭ (250г/л)	0,16	14
		Лямбда- С, КЭ (50г/л)	0,1	20
		Карачар, КЭ (50г/л)	0,1	20
Сосудистый и слизистый бактериозы	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 300-400 л/га.	Ризоплан, Ж (1 млрд КОЕ/мл)	1,0	-
<b>Томаты</b>				
Вирусные болезни	Обеззараживание в 1% растворе $KMnO_4$ ( течение 20 минут) или в 20%-м растворе соляной кислоты в течение 30 минут с последующей промывкой в течение 10-15 минут в проточной воде			
Ростостимулирующее действие	Опрыскивание после высадки рассады или в период фармирования 2-3 листьев (при безрассадном способе выращивания) и через 10-20 дней Расход рабочего раствора 50-300 л/га	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,25-0,3	
Однолетние злаковые и двудольные сорняки (щетинник сизый, щетинник зеленый, ежовник обыкновенный, марь белая, дурнишник обыкновенный и др.)	Опрыскивание почвы до всходов культуры или до высадки рассады Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Зенкор, СП (700 г/кг)	1,1-1,4	-
	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев культуры или через 15-20 дней после высадки рассады Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Зенкор, СП (700 г/кг)	0,7	30
		Зенкор, СП (700 г/кг)	1,0	30
Однолетние злаковые сорняки (ежовник обыкновенный, овсюг и др.)	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 настоящих листьев культуры или через 15-20 дней после высадки рассады. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Лазурит, СП (700г/л)	0,7	45
		Тарга-супер, КЭ (51,6 г/л)	1,0-2,0	-

Многолетние злаковые (пырей ползучий, свиной пальчатый)	Опрыскивание посевов в фазе 3 листьев культуры и ранние фазы роста сорняков в смеси с 200 мл/га ПАВ Адыю, Ж. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Эскудо, ВДГ (500г/кг)	0,025	20
Колорадский жук хлопковая совка, белокрылка, тли,	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Использование инсектицидов согласно Списка пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации		
		Банкол, СП (500г/кг)	0,3-0,5	40
		Децис Профи, ВДГ (250 г/кг)	0,025-0,04	30
		Авант, КЭ (150г/л)	0,2-0,3	3
		Борей, СК (150+50г/л)	0,08-0,12	30
Комплекс грибных болезней (фитофтороз, альтернариоз, бурая пятнистость)	Опрыскивание посевов в период вегетации. Расход рабочей жидкости 300-500 л/га	Ридомил Голд МЦ, ВДГ (640+80г/кг)	2,5	10
		Дитан М-45, СП (800г/кг)	1,2-1,6	20
	Расход рабочей жидкости 400-600 л/га Расход рабочей жидкости 400-1000 л/га	Абига- Пик, ВС (400г/л)	3,2-4,5	20
		Купроксат, КС (345 г/кг)	5,0	20
<b>Картофель</b>				
Макроспориоз, фитофтороз, ризоктониоз	Обработка клубней за 7 дней до высадки или в день высадки. Расход рабочей жидкости 10 л/т	Ризоплан, Ж (1 млрд КОЕ/мл)	1,0	-
Ростостимулирующее действие	Обработка клубней перед посадкой Расход рабочей жидкости 40 л/т Опрыскивание посевов в фазе 5-7 листьев и в фазе бутонизации Расход рабочего раствора 50-300 л/га	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	1,0	
			0,25-0,3	



Проволочники, колорадский жук, тли, ризоктониоз, парша обыкновенная	Обработка клубней до или во время посадки. Расход рабочей жидкости 10л/т	Престиж, КС (140+150)	0,7-1,0	60
		Табу, ВСК (500г/л)	0,08-0,1	60
Колорадский жук, проволочники	Опрыскивание дна борозды во время посадки Расход рабочей жидкости 100-200 л/га	Баргузин, Г (100г/кг)	1,5	40
		Табу, ВСК (500г/л)	0,3-0,4	90
Однолетние двудольные и злаковые сорняки (марь белая, щирица запрокинутая, дурнишник обыкновенный, ежовник обыкновенный и др.)	Опрыскивание почвы до всходов культуры. Расход рабочей жидкости 200-300л/га. Опрыскивание вегетирующих сорняков до всходов культуры с последующей обработкой при высоте ботвы 5 см. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Гезагард, КС (500 г/л)	2,0-3,5	-
		Зонтран, ККР (250г/л)	1+(0,4-0,6)	30
Однолетние злаковые сорняки (ежовник обыкновенный, щетинник сизый, щетинник зеленый и др.)	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Таргет Гипер, КЭ (250г/л)	0,4-0,8	60
			0,4-0,8	60
Многолетние злаковые сорняки (пырей ползучий, свинорой пальчатый и др.)	Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см . Расход рабочей жидкости 200-300 л/га			
Многолетние (пырей ползучий, свинорой пальчатый, сорго алеппское и др.), однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки (ежовник обыкновенный, овсюг, щетинник сизый, щетинник зеленый, марь белая, щирица запрокинутая и др.)	Опрыскивание посадок после окучивания, в ранние фазы развития (1-4листа) однолетних сорняков и при высоте пырея 10-15 см в смеси с 200 мл/га ПАВ Неон 99. Расход рабочей жидкости 200-300л/га	Римэкс, ВДГ (250г/кг)	0,05	60
Колорадский жук, картофельная коровка, карто-	Опрыскивание в период вегетации Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Кинфос, КЭ (300+40г/л)	0,15-0,2	20

фельная моль		Тарзан, ВЭ (100г/л)	0,1-0,15	20
		Танрек, ВРК (200г/л)	0,1	20
		Имидор, ВРК (200г/л)	0,1	20
		Шарпей, МЭ (250г/л)	0,1-0,16	20
Колорадский жук (личинки 1-2 возраста)	Опрыскивание в период вегетации Расход рабочей жидкости 300 л/га	Битиплекс, СП(200г/кг)	0,1-0,2	-
Колорадский жук	Опрыскивание в период вегетации	Сенсей, КЭ (50г/л)	0,1	14
Фитофтороз, альтернариоз	Опрыскивание в период вегетации: 1 в начале смыкания рядков 2 в период бутонизации 3 в конце цветения 4 рост ягод и клубней. Расход рабочей жидкости 400 л/га	Рapid Голд, СП (640+80г/кг)	1,5	21
Фитофтороз, альтернариоз	Опрыскивание в период вегетации: 1 в начале смыкания рядков 2 в период бутонизации 3 в конце цветения 4 рост ягод и клубней. Расход рабочей жидкости 300-600 л/га	Полирам ДФ, ВДГ (700г/кг)	1,5-2,5	20
Гнили при хранении: фузариоз, фомоз, альтернариоз, антракноз, мокрая гниль, парша серебристая, черная ножка	Опрыскивание клубней семенного картофеля перед закладкой на хранение. Расход 2 л/т	Максим, КС (25г/л)	0,2	
<b>Лук</b>				
Комплекс вредных организмов	Агротехнические и профилактические: Соблюдение севооборота (возврат на прежнее место через 3-4 года). Посев в оптимальные ранние сроки. Пространственная изоляция. Уборка в полной спелости. Обязательная просушка луковиц в валках до полного усыхания листьев и образования сухих кроющих чешуй. Сбор и сжигание растительных остатков			
Комплекс болезней Переноспороз, черная	Заблаговременно или перед посевом Обеззараживание семян путем погруже-	Препараты согласно списка пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории РФ		

ножка и др.	ния в 2-3%-й рабочий раствор на 20 мин с последующим просушиванием			
	Предпосевная обработка семян Повышение росторегулирующей, анти- стрессовой активности и устойчивости к заболеваниям	ОберегЪ, Р (0,15 г/л)	0,2мл/л	-
		Проросток, Р (0,015г/л)	4 мл/кг	-
	Предпосевная обработка семян. Повыше- ние полевой всхожести, увеличение уро- жайности. Расход рабочей жидкости 2 л/кг	Рибав-Экстра,Р (0,00152+0,00196)	0,2 мл/кг	-
Ростостимулирующее дей- ствие	Одновременно с протравливанием Расход рабочей жидкости – 10л/т	Гумат Калия Суфлер, ВР 20%	0,3	-
		Гумат +7В	0,25	-
Ложная мучнистая роса (пероноспороз)	В период вегетации, по мере проявления болезни. Опрыскива- ние посевов. Расход рабочей жидкости 300-400 л/га	Абига-Пик, ВС (400г/л)	3,0	20
	В период вегетации, по мере появления болезни 1% рабочим раствором Расход рабочей жидкости 600-1000 л/га	Ридомил Голд МЦ, ВДГ (640+40г/кг)	2,5	15
		Бордоская смесь, ВРП (960+900г/кг)	6,0-8,0	15
Однолетние злаковые сор- няки (щетинник сизый, ежовник обыкновенный, эгилопс цилиндрический, овсюг и др.)	Фаза 2-6 листьев сорняков (независимо от фазы развития культуры). Опрыскивание посевов совместно с ПАВ Амиго 0,6-1,2 л/га. Расход рабочей жидкости 200-300л/га	Центурион, КЭ (240г/л)	0,2-0,4 л/га	-
	Начиная с фазы 2 листьев до конца куще- ния вегетирующих сорняков (независимо от фазы развития культуры). Опрыскива- ние посевов по вегетирующим сорнякам. Расход рабочей жидкости 150-250 л/га	Фуроре Супер, 7,5 ЭМВ (69 г/л)	0,8-1,2 л/га	-

	Фаза 2-6 листьев сорняков (независимо от фазы развития культуры). Опрыскивание посевов с добавлением 200 мл/га ПАВ Неон 99, Ж или Сателлит, Ж. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Цензор, КЭ (240г/л)	0,2-0,4	60
Однолетние двудольные сорняки (щирца запрокинутая, марь белая, гречишка вьюнковая, дурнишник обыкновенный и др.)	Фаза 2 листьев культуры. Опрыскивание посевов. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Акзифор, КЭ (240г/л)	0,5	60
		Гоал, 2Е, КЭ (240г/л)	0,5	60
	Фаза 3 листьев культуры	Акзифор, КЭ (240г/л)	1,0	60
		Гоал 2Е, КЭ (240г/л)	1,0	60
Многолетние злаковые сорняки (пырей ползучий, свинорой пальчатый, тростник южный и др. )	Опрыскивание посевов с добавлением 200 мл/га ПАВ Неон 99. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га При высоте сорняков 10-15см (независимо от фазы развития культуры)	Миура, КЭ (125 г/л)	0,8-1,2	60
		Тарга супер, КЭ (51,6г/л)	2,0-3,0	-
	При высоте пырея ползучего 10-20см независимо от фазы развития культуры	Злактерр, КЭ (240 г/л)	0,7-1,0	60
	При высоте сорняков 10-20см независимо от фазы развития культуры	Шеврон, КЭ (240г/л)	0,2-0,4	60
Скрытнохоботник луковый (Долгоносик луковый)	При превышении ЭПВ* - 2-4 имаго/м <sup>2</sup> Опрыскивание посевов. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Актара, ВДГ(250 г/кг)	0,2-0,4	7
Луковая муха	При превышении ЭПВ* - 5-8 мух/10 взмахов сачком, 3 яйца/растение при заселении не менее 25% растений. Опрыскивание посевов. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	Вантекс, МКС (60г/л)	0,15-0,20	14

Клещ корневой луковый	В период вегетации Опрыскивание посевов. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Би-58 Новый, КЭ (400г/л)	0,5-0,9	-
		Рогор-С, КЭ(400г/л)	0,5-1	-
Луковый или табачный трипс	В период вегетации Опрыскивание посевов. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	Актара, ВДГ(250 г/кг)	0,2-0,4	7
		Карате Зеон, МКС (50г/л)	0,15-0,2	25
	Расход рабочей жидкости 200-300 г/л			
Подгрызающие совки	В период вегетации Опрыскивание посевов.	Авант, КЭ (150г/л)	0,3	14
Азиатская саранча	Краевые обработки	Имидор, ВРК (200 г/л) Тарзан, ВЭ (100 г/л)	0,05-0,075 0,1	-
Однолетние злаковые и двудольные сорняки (щетинник сизый, щетинник зеленый, ежовник обыкновенный, марь белая, дурнишник обыкновенный и др.)	Уничтожение растительных остатков, глубокая зяблевая вспашка	После уборки		
	В послеуборочный период, осенью. Опрыскивание вегетирующих сорняков, поля предназначенные под посев лука Расход рабочей жидкости 100-200 л/га	Торнадо, ВР (360г/л глифосата к-ты)	2,0-4,0 л/га	-
Многолетние злаковые и двудольные сорняки (пырей ползучий, свинорой пальчатый, осот полевой, вьюнок полевой, горчак ползучий и др.)	4,0-6,0 л/га		-	

### **8.7. Вредители пастбищ**

Основными вредителями пастбищ в республике являются саранчовые вредители, мышевидные грызуны, луговой мотылек, совка трифида, красный полынный листоед.

**Саранчовые вредители.** С 2011 года на юго-востоке республики был выявлен особо опасный вид стадных саранчовых – мароккская саранча. Мароккская саранча предпочитает сухостепные станции с преобладанием эфемеров и эфемероидов. Отрождение личинок отмечается с 3 декады апреля, окрыление – в конце мая, яйцекладка – во второй декаде июня. Отмечаются повреждения пастбищ, что приводит к ухудшению кормовой базы для поголовья скота.

Также на территории республики распространен повсеместно итальянский прус. Местообитанием являются степные участки с преобладанием разнотравья (полыней, прутняка и др.). Отрождение личинок итальянского пруса отмечается с первой декады мая, окрыление – с первой декады июня, яйцекладка во второй декаде июля.

Азиатская саранча отмечается в рисовых севооборотах, на сенокосных угодьях, участках вдоль оросительных каналов и прибрежной полосе Каспийского моря. Отрождение личинок отмечается со второй декады мая, окрыление – со второй декады июня, яйцекладка в конце июля.

В период окрыления зафиксированы интенсивные миграционные полеты стай азиатской саранчи. Отмечены повреждения сельскохозяйственных культур, пастбищ и сенокосных угодий.

Из нестадных саранчовых наиболее многочисленными и вредящими видами являются кобылки: белополосая, крестовая, голубокрылая, малая крестовичка и др. Отрождение личинок нестадных саранчовых отмечается с конца апреля – начала мая, окрыление – с первой декады июня, яйцекладка в конце июня.

**Мышевидные грызуны** - многоядные вредители, проявляющие активность в течение всего года. Мышевидные грызуны распространены повсеместно и повреждают все сельскохозяйственные угодья. Мыши повреждают корневую систему травяного покрова, что может замедлить рост трав или даже повлечь за собой их гибель.

В последние годы отмечается подъем численности мышевидных грызунов в республике. 38 % от обследованной площади на пастбищах заселено мышевидными грызунами, со средней 10,4 жилых нор/га, максимальной 83 жилых нор/га в центральной зоне республики.

Анализ многолетних данных распространения мышевидных грызунов показывает, что в местах резерваций численность вредителя остается стабильно высокой.

**Луговой мотылек** - особо опасный многоядный вредитель быстрого реагирования, развивается в трех поколениях. Относится к числу динамичных видов, численность которых зависит от факторов внешней среды и в связи с этим существенно колеблется по годам.

Интенсивность размножения местной популяции лугового мотылька и вредоносность гусениц зависит от температурных условий и влажности воздуха.

Начало лета бабочек перезимовавшего поколения местной популяции обычно наблюдается при накоплении суммы эффективных температур (более +10°C) около 80°C. Лет бабочек перезимовавшего поколения отмечается с конца апреля - начала мая. Сила лета бабочек перезимовавшего поколения варьирует от слабого до местами сильного.

В летний период при активном нарастании положительных температур и снижении влажности воздуха состояние лугового мотылька характеризуется как фаза депрессии.

В засушливых условиях Калмыкии осадки, выпадающие в летний период, в развитии лугового мотылька срабатывают как пусковой «механизм», после которых, как правило, вылетают волнообразно бабочки. Развитие лугового мотылька по поколениям часто не прослеживается и протекает на ограниченной площади – в условиях Черных земель.

**Совка-трифида** – один из основных вредителей пастбищ. Развивается в одном поколении. Зимуют гусеницы средних возрастов. Наибольший вред гусеницы совки-трифиды наносят рано весной в период питания гусениц старших возрастов.

Впервые вредитель появился в 2004 году на севере республики. Вредоносность проявлялась в 2004-2010 годы. Наиболее вредоносными были 2004 и 2005 годы.

Отмечается массовых лет совки-трифиды в осенние периоды 2014 - 2015 годов в северных и центральных районах республики. Отмечены гусеницы с незначительной численностью.

**Красный полынный листоед** - узкий специализированный вредитель полынной растительности в республике. За последние годы очаги распространения вредителя сократились, встречается локально лишь на востоке республики – в Юстинском и Яшкульском районах. Наибольший вред наносят личинки полынного листоеда весной в период питания.

## **9. СИСТЕМА КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

Исторически сложившееся направление развития сельского хозяйства Калмыкии, как района специализированного овцеводства и мясного скотоводства, обусловлено местными природными и экономическими условиями.

Определяющим фактором интенсивного ведения животноводства являются корма, которые в себестоимости продукции составляют более 40-50%.

Зональная, научно обоснованная система кормопроизводства республики должна включать подбор экологически выгодных кормовых культур, рациональные севообороты, почвозащитную влагосберегающую систему обработки и удобрений, селекцию и семеноводство кормовых культур, комплексную мелиорацию и меры по повышению плодородия почвы.

Система кормопроизводства осуществляется по следующим направлениям:

- основной источник кормов для обеспечения потребностей животноводства – естественные кормовые угодья;
- полевое кормопроизводство на богаре за счет возделывания засухоустойчивых культур и интродуцированных дикорастущих растений;
- развитие лиманного орошения для заготовки высококачественного сена;
- интенсивное использование орошаемых земель путем возделывания высокопродуктивных посевов многолетних и однолетних кормовых культур;
- развитие лугопастбищного кормопроизводства за счет коренного и поверхностного улучшения – проведения фитомелиоративных работ.

### **9.1. Кормопроизводство на богарных землях**

Основная масса кормов в богарных условиях производится в полевых севооборотах.

В Центральной зоне набор кормовых культур в структуре посевных площадей состоит из однолетних трав (суданская трава, озимая рожь, оз.пшеница, тритикале), многолетних трав (житняк, пырей, кострец, люцерна), пропашных на силос (кукуруза, сорго, подсолнечник).

Доля зернофуражных и кормовых культур должна быть в структуре не менее 30%. Наиболее целесообразными являются севообороты, где наряду с кормовыми культурами размещаются зернофуражные.

Основная зернофуражная культура – яровой ячмень – должна размещаться по паровой озими или пропашному предшественнику. Сорго и суданская трава должны размещаться последней культурой в севообороте.

Главной особенностью при построении кормовых севооборотов в западной зоне является наличие занятых паров и более разнообразный набор культур по сравнению с центральной зоной.



Система обработки почвы под кормовые культуры должна быть влаго-, ресурсосберегающей, почвозащитной, соответствующей зональным особенностям.

### 9.1.1. Силосные культуры

*Кукуруза* – основная силосная культура. Под ее посевы в севооборотах обычно отводятся поля, занятые в предшествующий год зерновыми культурами.

Весенняя обработка почвы складывается из боронования зяби в два следа поперек пахоты и не менее двух культиваций с одновременным боронованием: первая – на глубину 12-14 см, вторая – на глубину заделки семян (8-10 см).

В засушливые годы вслед за первой культивацией проводится прикатывание почвы, а при выпадении осадков между первой и второй культивациями проводится боронование.

К севу кукурузы приступают при прогревании почвы на глубине 10 см до 12°C, основной способ сева - широкорядно-пунктирный, предполагающий обязательное применение гербицидов.

В условиях республики рекомендуется следующее количество растений на гектаре при возделывании кукурузы на силос:

центральная зона – 20-25 тыс.

западная зона – 30-40 тыс.

При подборе дисков высевальных аппаратов необходимо учитывать, что полевая всхожесть кукурузы ниже лабораторной на 25-30%.

В борьбе с однолетними злаковыми и двудольными сорняками применяют почвенные гербициды Трофи 90 или Харнес с нормой расхода 1,5-3 кг/га либо их аналоги.

Уход за посевами при использовании вышеуказанных гербицидов исключает как боронование до и после всходов, так и междурядные обработки.

Силосование производится в фазу молочно-восковой спелости, оптимальная влажность для силосования – 65-75%.

*Сорго* – высокоурожайная кормовая культура, богатая сахаром. По продолжительности периода силосования выгодно отличается от кукурузы. Лучшие предшественники – озимые, кукуруза, зернобобовые и бахчевые культуры. Подготовка почвы должна быть направлена на максимальное накопление и сохранение влаги и очищение от сорняков. Посев сорго следует производить при температуре почвы 12-14<sup>0</sup> на глубине 10 см. Глубина заделки семян в хорошо увлажненную почву – 6-8 см, а при пересыхании верхнего слоя она может быть увеличена до 8-10 см.

Для обеспечения хорошего урожая применяется пунктирный способ посева с густотой стояния по зонам республики:

Западная – 90-100 тыс. растений на 1 га;

Центральная – 60-80 тыс. растений на 1 га;

Восточная – 30-50 тыс. растений на 1 га.

### 9.1.2. Однолетние травы.

*Суданская трава* – одна из наиболее засухоустойчивых культур, обеспечивающих получение сена, сочных кормов с высокими кормовыми достоинствами, относится к числу высокоурожайных, потребляющих из почвы значительное количество питательных веществ. Это требует более строгого подхода к выбору культур, возделываемых после суданки. Суданская трава является приемлемым предшественником для яровых зерновых (овса и проса), бахчевых культур. Для суданской травы лучшими предшественниками являются: вика, горох, чина, овес в смеси с бобовыми, корнеплоды, картофель, кукуруза на зерно, озимые и яровые зерновые, а так же оборот пласта многолетних трав. Семенные посевы целесообразно размещать по лучшему предшественнику – черному пару, соблюдая пространственную изоляцию.

Основная обработка почвы зависит от предшествующей культуры, видового состава сорняков. Зяблевую вспашку или безотвальную обработку производят на глубину пахотного слоя после пожнивного лущения стерни предшественника.

Весенняя обработка почвы должна быть направлена на разрыхление верхнего слоя тяжелыми зубowymi боронами. После появления сорняков до посева проводится культивация на глубину 6-8 см. Предпосевную культивацию выполняют в день посева на глубину заделки семян 4-6 см. В случае пересыхания верхнего слоя, а также на легких почвах глубину заделки семян увеличивают до 7-8 см. Предпосевную обработку почвы проводят поперек или по диагонали предыдущей. Целесообразно допосевное и послепосевное прикатывание с целью получения дружных всходов. Семена перед посевом обрабатывают против различных видов головни разрешенными протравителями.

К посеву приступают при температуре почвы 10-12<sup>0</sup>С в 10 см слое почвы. При чрезмерно ранних посевах снижается процент полевой всхожести семян, многократно увеличивается засоренность, что приводит к уменьшению продуктивности травостоя. Норма высева семян в Центральной зоне Калмыкии должна составлять 20-22 кг на 1 га, в Западной – 25-30 кг/га. Хороший эффект обеспечит внесение Р<sub>10-15</sub> в рядки при посеве.

Суданская трава в начале вегетации развивается медленно, что вызывает необходимость своевременной борьбы с сорняками. До появления всходов суданки в целях борьбы с однолетними сорняками и разрушения почвенной корки рекомендуется боронование легкими боронами. Эффективным приемом борьбы с сорняками в вегетирующих посевах является обработка их гербицидами. Оптимальное время для опрыскивания фаза - 3-4 листьев.

Наиболее опасными вредителями суданки являются злаковая тля, гусеницы совок и лугового мотылька. Против тли в фазу выхода растений в трубку, при массовом размножении вредителя применяют системные инсектициды. При наличии энтомофагов – златоглазки и божьей коровки, в количестве 2-3 экз. на 1 м<sup>2</sup> химические обработки не проводятся.

Питательная ценность сена зависит от времени скашивания. При заготовке в фазе выхода в трубку содержание сырого протеина в единице корма достигает 18%, в колошении – 14-16%.

Уборку семенных посевов суданской травы проводят отдельным способом, в фазу полной спелости главной метелки. При подбore и обмолоте подсохших валков величина оборотов барабана не должна превышать 500 в минуту. Поступившие семена подвергаются первичной очистке на семяочистительной машине. Вторичную очистку семян производят на зерноочистительной машине «Петкус». При необходимости семена досушивают до нормативной влажности (не более 14%), используя вентилируемые стационарные зерносушилки. Температура во время сушки не должна превышать +40<sup>0</sup>С.

*Могар.* Из могоара получают сено, сенаж, силос, травяную муку, которые характеризуются высокими показателями химического состава. В засушливых условиях обеспечивает урожай зеленой массы 17,0-25,0 т/га, сена – 4-5 т/га, зерна – до 2,0-2,5 т/га.

Лучшими предшественниками под могоар являются озимая пшеница, ячмень, кукуруза и др. Система осенне-весенней обработки почвы направлена на сохранение влаги и уничтожение сорняков. После уборки зерновых проводят лущение стерни, а затем зяблевую вспашку, целесообразно осеннее выравнивание поверхности почвы.

Весной на выровненных полях проводят боронование поперек или по диагонали к направлению пахоты и предпосевную культивацию. На глыбистых, не выровненных с осени площадях следует выполнить ранневесеннюю культивацию на 10-12 см, а при наступлении сроков сева – предпосевную на 4-5 см.

Так как семена могоара заделывают мелко, при обработке почвы большое значение имеет выравнивание ее поверхности. Хороший результат дает прикатывание кольчато-шпоровыми катками до и после посева. При недостаточном увлажнении это способствует подтягиванию влаги к семенам. Семена должны быть полновесными, нещуплыми, с неповрежденным зародышем, не ниже III репродукции посевных стандартов. Перед посевом следует сделать очистку и протравить их разрешенными препаратами для избежания поражения головней.

Глубина заделки семян 2-4 см. В ранние сроки и на тяжелых почвах сеять следует мельче, а на песчаных участках, при более поздних сроках, высухании верхнего слоя – глубже.

Сроки сева могоара зависят от почвенно-климатических условий и от цели его выращивания. На семена он должен высеваться в более ранний срок,

на зеленый корм и выпас – в зависимости от намеченного срока его стравливания или скашивания. Оптимальным сроком сева является период при прогревании почвы на глубине 10 см до +10-12<sup>0</sup>С, который наступает в третьей декаде апреля – первой декаде мая.

Могар отзывчив на внесение минеральных удобрений. Особенно эффективны азотные туки, повышающие урожай сена этой культуры на 15-25%.

На сено и зеленый корм могоар следует сеять сплошным рядовым способом, а на семена – широкорядным с междурядьями 30-60 см. Широкорядный посев целесообразно применять в засушливых районах и на засоренных полях. Норма высева могоара на зеленый корм при сплошном рядовом посеве в достаточно влажных условиях составляет 15-20 кг/га, а в засушливых – 10-15 кг/га, на зерно в широкорядных посевах - 8-12 кг/га.

Могоар в начале развития растет очень медленно и угнетается сорняками. Его проростки также страдают от почвенной корки, поэтому при ее появлении поле следует пробороновать поперек рядков до прорастания семян. Если корка образовалась, когда всходы уже появились, но еще недостаточно отрасли, необходимо использовать легкие сетчатые бороны или ротационные мотыги. Широкорядные посева могоара после появления всходов обрабатывают рыхлящими орудиями. Глубина хода стрельчатых и бритвенных лап находится в пределах 5-7см, последнюю культивацию делают перед смыканием рядков.

Важное хозяйственное значение имеют посева могоара в смеси с бобовыми. В засушливых условиях смешанные посева бобовых с могоаром дают более высокие урожаи, по сравнению с бобово-овсяными смесями. На сено следует высевать в смеси 10 кг/га семян могоара и 42-48 кг/га семян сои. В такой смеси повышается содержание протеина, улучшаются кормовые достоинства и поедаемость массы.

На сено и зеленый корм могоар убирают не позже начала выметывания метелок. При более поздней уборке масса могоара быстро древеснеет, в ней уменьшается содержание протеина, возрастает количество клетчатки, она становится грубой, кормовая ценность ее резко снижается.

На семена могоар убирают комбайном, когда побуреют в нижней части колоски метелки, а семена в них затвердеют. Убранные семена доводят до влажности 13-14%. Нельзя хранить их до сушки толстым слоем, так как при этом они быстро теряют всхожесть. Солома могоара медленно грубеет, содержит много прозелени и качеству почти не уступает селу.

### **9.1.3. Смешанные посева кормовых культур**

Одним из факторов улучшения качества кормов и увеличения их производства является внедрение смешанных посевов.

Смешанные посевы силосных культур производятся сеялкой СПЧ-6 с различным соотношением рядков (в двойных смесях) каждой культуры, например, сорго + кукуруза – с-к-с-с-к, с-с-к-с-с-к, с-к-к-с-к-к и т.д. Норма высева семян кукурузы и подсолнечника – 40 тыс., сорго – 80 тыс. растений на гектар. В смешанных посевах норма высева каждой культуры соответственно уменьшается на 1/3 или вдвое по сравнению с одновидовыми посевами.

Одновидовые и смешанные посевы суданской травы и сорго высеваются сеялкой СЗТ-3,6. Норма высева семян суданской травы в одновидовых посевах 2,0, в смесях – 1,2 млн.всхожих семян на гектар; сорго – в одновидовых посевах – 1,0, в смесях – 0,8 млн.всхожих семян на гектар; гороха – 0,6 млн.всхожих семян на гектар в смешанных посевах.

Из одновидовых и смешанных посевов суданской травы и сорго по выходу сухой массы и сбору кормовых единиц с гектара пашни (соответственно 21,6 и 18,7 ц) смешанные посевы суданской травы с горохом превосходят остальные одновидовые и смешанные посевы.

#### **9.1.4. Многолетние травы**

Дальнейшая интенсификация кормопроизводства предполагает повышение роли многолетних трав, использование которых способствует увеличению сбора белка, проведению поэтапной заготовки сена в системе сырьевого конвейера, повышению плодородия почвы, ослаблению процессов дефляции.

Из испытанных многолетних трав наиболее приспособленными к засушливым условиям Калмыкии являются житняк гребневидный, кострец безостый, пырей сизый и удлиненный, люцерна синегибридная, эспарцет, донник.

Разработана технология возделывания многолетних трав, основными элементами которой являются :

- мелиоративная вспашка, так как на большей территории районирования многолетних трав зональные светло-каштановые почвы находятся в комплексе с солонцами (от 15 до 40%);

- залужение через предварительное парование или после однолетних культур (озимая рожь, суданская трава). Лимитирующим фактором в Калмыкии является влага. Данные полевых исследований показывают, что наиболее благоприятные условия увлажнения складываются при подготовке почвы по типу черного пара. На паровых участках отмечалось промокание почвы до 70-80 см, где влажность составляла 17,2-19,2%, а после предварительной культуры – 13,6%;

- ранневесенний посев с нормой высева 5 млн.всхожих семян;

- беспокровный способ посева. Обязательным приемом является до и послепосевное прикатывание почвы.

Основные меры ухода в первый год жизни – подкашивание сорняков по мере их отрастания на высоту 10-15 см, в последующие годы эксплуатации – ранневесеннее боронование поперек направления посевов и подкормка азотом в дозе 40-60 кг/га д.в.

По фазам развития в весенний период люцерна и эспарцет опережают остальные. Максимальное накопление зеленой массы у этих трав наблюдается в первой – начале второй декады мая. Сбор с 1 га сухой массы люцерны составляет, в зависимости от условий увлажнения, от 11,3 до 27,5 ц. Как по выходу кормовых единиц, так и переваримого протеина эспарцет находится на уровне люцерны.

После этих культур укосная спелость наступает у житняка и костреца (начало третьей декады мая). Продуктивность этих культур также находится в прямой зависимости от условий увлажнения и варьирует от 12,5-14,5 до 21,8-25,4 ц/га сухой массы.

Пырей и донник пригодны к скашиванию в начале июня. Они отличаются от других культур тем, что период укосной спелости без ущерба качеству продукции несколько растянут. Посевы пырея обеспечивают 13,3-30,9 ц/га сухой массы.

Таким образом, многолетние травы обеспечивают конвейерное поступление корма в течение месяца.

## **9.2. Рациональное использование и улучшение естественных кормовых угодий**

### **9.2.1. Общая характеристика пастбищных угодий республики как основы ведения животноводства**

Природные кормовые угодья республики занимают около 80% ее территории. Им принадлежит важная роль в обеспечении скота подножным кормом в течение 6-8 и более месяцев в году. Кроме того, луговая растительность выполняет большую средозащитную функцию, препятствуя процессам эрозии.

Основной причиной ухудшения пастбищ является антропогенный фактор (бессистемный выпас скота с чрезмерной нагрузкой, отсутствие мер по уходу). Процесс деградации сопровождается не только сменой коренных природных типов растительности, которые богаты хорошо поедаемыми видами многолетних злаков и разнотравья, однолетними травами, имеющими сезонный характер развития и невысокую питательную ценность, но и вызывает все большие предпосылки к ветровой и водной эрозии. Урожайность

пастбищ в сухостепной зоне составляет 1,7-2,1 ц/га кормовых единиц, в полупустынной – 1,4-1,7.

На территории республики наибольшее значение имеют два типа пастбищ – белополынные и чернополынные, которые в структуре урожая занимают до 70-80%. Остальная часть урожая представлена типчаком, ковылями, прутняком, мятликом луковичным, ромашником, грудницей.

Белополынные и чернополынные пастбища относятся к среднесбитым, где потери урожая, по сравнению с несбитыми, составляют 0,2-0,3 ц/га кормовых единиц.

Повсеместно отмечается увеличение степени сбитости при одновременном снижении урожайности и изменении ботанического состава пастбищного корма. Поедаемая часть кормовой массы с этих пастбищ представлена солянкой русской, рогачом песчаным, мортуком пшеничным, кострцом кровельным, мятликом луковичным. Из вредных и ядовитых растений встречаются дурнишник обыкновенный, лютик едкий, липучка ежовая, молочай Сегье и другие.

Настоящее состояние природных кормовых угодий является одной из главных причин, препятствующих развитию высокопродуктивного животноводства республики. Дефицит белка в кормах превышает 10-12%, а физиологические потребности животных в энергии и переваримом протеине удовлетворяются на уровне 50-60%, что явно недостаточно для нормального функционирования организма животных.

В этих условиях экономически оправданным и экологически безопасным направлением повышения продуктивности пастбищных угодий является переход к адаптивным системам использования сохранившихся и восстановленных методами фитомелиорации пастбищ.

### **9.3. Организационно-хозяйственные меры по переходу к адаптивным системам использования пастбищных угодий**

Для выбора рациональной системы использования пастбищ необходимо:

- провести обследование пастбищ, выявить площади деградированных угодий (с урожайностью менее 0,4-0,7 ц/га к.ед.) и провести их консервацию;
- определить количество корма, доступного животным на территории землепользования в целом и на каждом пастбищном участке;
- определить ботанический состав основных продуцирующих ценозов, соотношение основных видов в травостое;
- определить вид животных для данного участка с учетом качества и вида травостоя;

- Рассчитать количество скота, которое обеспечивается кормами с данного участка по периодам года;
- определить допустимую плотность поголовья на единицу площади;
- откорректировать границы и площади пастбищных участков;
- сопоставить фактические и расчетные данные с целями, стоящими перед землепользователями;
- составить план очередности проведения организационно-хозяйственных мер по каждому участку и землепользованию в целом на ближайшие 2-3 года и перспективу до перехода к выбранной системе использования пастбищ.

Известны разработанные рекомендации по применению 7 основных систем выпаса скота на природных пастбищах, из которых в республике наиболее приемлемы 2,3 и 7-я:

1. Постоянный выпас рекомендуется при умеренной нагрузке, обеспечивающей ежегодное отчуждение травостоя не более чем на 50% для пастбищ с высокой способностью к самообсеменению.

2. Задержанный выпас используют в системе пастбищеоборота для обсеменения ценных растений. С этой целью определяют оптимальные сроки начала пастбы и маршруты перемещения стада. Такой выпас оценивается как эффективный прием повышения продуктивного долголетия пастбищ из верховых злаков.

3. Традиционный загонный выпас в засушливой зоне включает разбивку пастбища на 4, реже на 3 крупных загона, один из которых имеет периодический длительный отдых (до 12 месяцев).

4. При краткосрочном интенсивном выпасе (система Савори) пастбищную территорию делят на загоны, размещенные по радиусу вокруг центрального лагеря. Основное правило выпаса состоит в удвоении нагрузки по сравнению с общепринятыми для данной зоны нормами. В засушливых районах интенсивный краткосрочный выпас (до 5 дней) позволяет быстро разрыхлять уплотненную поверхность, улучшает водный режим почвы, способствует возобновлению трав и равномерному стравливанию травостоя, а также его восстановлению в течение длительного периода отдыха (не менее 50 дней).

5. Краткосрочный высокоинтенсивный выпас отличается от выпаса по системе Савори легкой или умеренной нагрузкой при продолжительности периода стравливания более 4 недель, период отдыха превышает 60 дней.

6. В четырехзагонной системе Мерилла каждый загон стравливают непрерывно в течение одного года с последующим четырехмесячным отдыхом, который в продолжение всей ротации приходится на 4 разных сезона года.

7. Использование сезонных пастбищ предусматривает перемещение стада по сезонам года.



#### 9.4. Рациональное использование пастбищ

Основа эксплуатации пастбищ – рациональный выпас. Установлено, что на организацию рационального использования пастбищ большое влияние оказывает система выпаса скота, от которой зависит продуктивность пастбищ, смена растительного покрова, выход животноводческой продукции, что в конечном итоге определяет экономическую эффективность животноводства.

Природные пастбища сухостепной зоны республики носят сезонный характер развития и поэтому, в зависимости от видового состава, они могут быть использованы только в определенное время года. Чисто эфемеровые пастбища стравливаются в ранневесенний период и для них рекомендуется пастбищеоборот, построенный на чередовании сроков использования по фазам развития трав: 1 – в фазе массового кущения; 2- в фазах колошения и бутонизации; 3 – при засыхании растений.

Для злаково-полынных пастбищ с использованием их в летний период рекомендуется пастбищеоборот, основанный на смене сроков стравливания житняка или пырея по фазам развития (от кущения до полного плодоношения). Использование этих пастбищ осенью нерационально и допустимо лишь один раз в пять лет для самообсеменения.

На полынно-ковыльных пастбищах приемлем пастбищеоборот со следующей схемой: 1 – кущение ковыля; 2 – выход в трубку ковыля; 3 – начало колошения ковыля; 4 – без стравливания, где проводятся мероприятия по уничтожению этого вида. В более поздние фазы развития ковыля его использование не рекомендуется.

На полынных осенне-зимних пастбищах травостой стравливают в фазах плодоношения и усыхания и предлагается следующая схема пастбищеоборота по годам; 1 – осеннее стравливание (октябрь-ноябрь); 2 – зимнее (декабрь-январь); 3 – подзимнее и ранне-весеннее (февраль –март).

На природных полынно-злаково-эфемеровых пастбищах с преобладанием весной злаков и эфемеров (соотношение полыни и злаков-эфемеров 1:3), а осенью полыни (3:1), которые расположены на равнинах с недостаточным увлажнением, животных выпасают с середины апреля по май и с сентября по ноябрь, а после обсеменения полыни – с ноября по декабрь. Такие пастбища стравливают два раза за сезон, поэтому на них целесообразно применять две схемы пастбищеоборота. Для весеннего стравливания эфемеров рекомендуется первый цикл стравливания проводить весной в фазах кущения, колошения или плодоношения, а второй – осенью в фазах плодоношения, усыхания и начала разрушения надземной массы полыни, когда содержание эфирных масел резко снижается.

*В сухостепной зоне*, где продуктивность резко меняется в зависимости от метеословий года, для обеспечения рационального использования паст-

бищ и нормального выпаса скота необходимо учитывать сезонные и годовые колебания продуктивности. В зависимости от условий года урожайность пастбищ может колебаться на 50-60% в сторону как увеличения, так и снижения, по сравнению со среднегодовыми показателями. Поэтому расчеты по емкости пастбищ и планируемые перегоны скота с участка на участок должны проводиться ежегодно и на каждом выпасном участке, с использованием данных геоботанического обследования прошлых лет и метеослужбы текущего года.

Основное положение правильного выпаса скота на пастбищах – обязательное *соответствие нагрузки пастбища его емкости*, которая определяется по следующей формуле:

$$E = \frac{U \cdot P \cdot K_d \cdot Pl}{H \cdot D},$$

где: E – емкость пастбищного участка (количество животных на период выпаса), гол/га за сезон; U – урожайность пастбища, ц/га; P – питательность корма, корм.ед.; K<sub>д</sub> – допустимый коэффициент использования поедаемости скотом урожая; Pl – площадь участка, га; H – норма потребления корма одним животным в день, корм.ед.; D – продолжительность выпаса, дней.

К стравливанию весной улучшенных травостоев приступают в фазе полного кущения злаковых и ветвления бобовых. Прутья начинают использовать со второй половины августа, когда растения находятся в фазе бутонизации. Допустимая степень стравливания как природных, так и сеяных травостоев не должна превышать 60-70%.

Основным звеном правильного использования пастбищ является загонная система пастбы. Площадь загона на природном пастбище должна составлять 100 га, на сеяном – 20-25 га. Травостой в загонах необходимо стравливать в порядке очередности и в течение не более 5-6 дней в каждом. На природных пастбищах границами загонных могут служить естественные рубежи – балки, речки, лесополосы и др.

Природные и сеяные пастбища должны быть включены в систему пастбищеоборота, который предусматривает очередность выпаса по загонам и осуществление мероприятий по уходу за травостоем.

## 9.5. Особенности использования пастбищ региона Черные земли

Восточная часть пастбищ республики, однотипная по степени увлажнения, механическому составу почв и ботаническому составу растительности и срокам ее использования, выделена в регион Черные земли.

В силу особенностей климатических, почвенных условий на Черных землях сформировался своеобразный ботанический состав пастбищных угодий.

На фоне недостатка питьевой воды, они традиционно использовались только в позднеосенне-зимний периоды и служили дешевым нажировочным кормом в условиях сезонного использования. Это позволяло при незначительных страховых запасах кормов получать прирост продукции животноводства.

В связи с переходом на круглогодичное использование пастбищ региона Черные земли при вольном выпасе скота без организации поэтапного, нормированного стравливания каждого пастбищного участка и без организации рассредоточенного поения животных при постоянном использовании в течение 20 лет пастбища подверглись перегрузке, сбою травостоя и резкой деградации с появлением открытых песков на больших площадях.

Кормовые угодья Черных земель из-за охвативших их процессов деградации требуют щадящего режима использования, основанного на системном подходе к выбору технологий регулируемого стравливания, поения животных, ухода за кормовыми угодьями, обеспечения семенного возобновления травостоя.

Адаптивные технологии использования пастбищ позволяют обеспечивать равновесие в системе «пастбище-животное», при которой животное получает необходимое количество корма с пастбищ в разное время пастбищного периода, а пастбища (фитоценозы) при этом сохраняют возможности семенного и вегетативного возобновления продуктивности основных видов трав, оберегаются от чрезмерного вытаптывания и уплотнения почвы.

При этом должны быть максимально удовлетворены интересы землепользователя, направленные на получение максимальной прибыли от реализации конкурентоспособной, экологически чистой продукции.

## **9.6. Мероприятия по повышению и восстановлению продуктивности деградированных пастбищ**

Наукой и практикой разработаны *системы поверхностного и коренного улучшения* низкоурожайных естественных угодий, которые позволяют значительно повысить их продуктивность и качество кормов. Улучшать естественные кормовые угодья следует на основании данных о степени сбитости угодий, почве, рельефе и других факторов после составления агрохозяйственного плана.

### *Поверхностное улучшение природных кормовых угодий*

Поверхностное улучшение проводят на угодьях, имеющих в своем составе не менее 30-40% ценных видов трав, если участки не подвержены эро-

зии, имеют достаточно высокое общее проективное покрытие (не ниже 40%) и относительно хорошее увлажнение.

В сухостепной зоне поверхностное улучшение включает комплекс приемов, обеспечивающих оптимизацию водно-воздушного и пищевого режимов почвы. Водный режим почвы можно улучшить ее обработкой. Для предохранения слабозадерненных и легких почв от иссушения и задержания весенних осадков ранней весной проводят боронование в один-два следа. Щелевание проводят на глубину 35-45 см. Щели нарезают на глинистых почвах через 60-70 см, на суглинистых через 90-120 см. Направление щелей должно быть поперек уклона местности. Щелевание необходимо проводить осенью, после прекращения вегетации растений, на пересохшей почве – весной. После щелевания для сохранения влаги следует применять сплошное ранневесеннее боронование. Внесение удобрений улучшает пищевой режим, способствует повышению урожайности и более продолжительной вегетации трав. Азотные удобрения в связи с высокой их подвижностью применяют до начала или в начале вегетации растений, из расчета 40 кг/га (д.в.).

Комплексное применение приемов поверхностного улучшения, по данным Калмыцкого НИИСХ, позволяло повысить урожайность природных травостоев в 1,6-2,8 раза и содержание переваримого протеина на 13%.

*Коренное улучшение природных кормовых угодий сухостепной зоны* является наиболее эффективным приемом повышения урожайности малопродуктивных угодий. Коренное улучшение проводят двумя путями – ускоренным залужением и залужением через полевой период.

*Ускоренный метод* заключается в проведении вспашки пастбищ в мае-июне (после полного их стравливания), когда в почве имеются запасы влаги, что дает возможность избежать чрезмерной глубитости. На почвах с незначительным содержанием солонцов (до 30%) проводится отвальная вспашка на глубину 20-22 см. На глубоких и средних солонцах (с содержанием более 30%) необходимо применять обработку почвы стойкой СИБИМЭ на глубину 30-35 см. Для улучшения агрохимических и водно-физических свойств почвы под вспашку вносится 15-20 т/га навоза и 40-60 кг/га (д.в.) фосфора. В год вспашки проводят двух-трехкратное дискование (до полного разрушения дернины) и боронование. Рано весной, на последующий после вспашки год, участок боронуют, культивируют, выравнивают, а затем проводят залужение.

*Метод залужения через полевой период* заключается в использовании в течение одного-двух лет предварительных однолетних культур (озимая рожь, суданская трава, ячмень). Этот метод позволяет лучше окультурить почву, создает непрерывность в производстве кормов. Основная обработка почвы при залужении с предварительным полевым периодом такая же, как и при ускоренном методе.

Залужение проводят беспокровно в ранневесенние сроки, когда в почве накоплено достаточно влаги. Рекомендуются следующие виды трав и травосмесей: житняк ширококолосый, ломкоколосник ситниковый, кострец безостый, пырей сизый, пырей удлиненный, эспарцет северокавказский, донник

желтый, кохия простертая (прутняк); в травосмесях житняк + люцерна, житняк + люцерна + донник.

При залужении пастбищ многолетними травами большое значение имеет глубина заделки семян. Анализ причин неудавшихся производственных посевов в хозяйствах показал, что даже при нормальной влажности почвы глубоко заделанные семена многолетних пастбищных трав всходов не дают. Поэтому при посеве необходимо соблюдать и выдерживать рекомендуемую глубину заделки семян. Семена житняка, ломкоколосника, костреца, пырея, люцерны, донника на суглинистых почвах высевают на глубину не более 2-3 см, на супесчаных и песчаных – до 4 см. Прутняк высевают поверхностно, по таломерзлой почве, свежееубранными семенами.

При залужении рекомендуются следующие нормы высева семян 1 класса и способы посева (табл. 47).

Таблица 47 - Нормы высева и глубина заделки семян многолетних трав 100%-ной хозяйственной годности при коренном улучшении

Культура	Норма высева , кг/га		Глубина заделки семян, см
	рядовым	широкорядным	
Житняк	8-10	5-6	2-3
Кострец	10-12	-	3-4
Ломкоколосник	-	5-6	2-4
Пырей	12-14	8-10	3-4
Люцерна	12-16	6-8	2-3
Донник	12-15	6-8	2-3
Эспарцет	60-70	-	3-5
Прутняк	-	6	0,5- поверхностно

Необходимым агротехническим приемом является послепосевное прикатывание, способствующее лучшему контакту семян с почвой и притоку влаги к ним.

Уход за посевами в первый год заключается в проведении подкашивания сорняков, по мере их отрастания, на высоте 10-15 см от земли. В последующие годы на многолетних травах необходимо проводить ранневесеннее боронование, культивацию междурядий широкорядных посевов и подкормку азотом 40 кг/га д.в.

При освоении малопродуктивных природных угодий можно рекомендовать севооборот со следующим чередованием полей: 1- многолетние травы без покрова; 2-5 – многолетние травы (житняк, ломкоколосник, пырей и др.); 6- однолетние травы (озимая рожь, суданская трава, сорго, ячмень на зерно); 7- пар.

Для облегчения культуртехнических работ по улучшению и рациональному выпасу следует выбирать участок, расположенный в едином массиве и невдалеке от чабанской стоянки.

## 9.7. Особенности повышения продуктивности и восстановления деградированных кормовых угодий региона Черные земли

К настоящему времени лавинообразный характер опустынивания в регионе подавлен и стал контролируемым. Поэтому следует отказаться от упрощенной схемы фитомелиорации, заключающейся в посеве на песках кияка и приступить к восстановлению пастбищ на основе комплексной фитомелиорации. Комплексная фитомелиорация предусматривает восстановление опустыненных и улучшение деградированных пастбищ путем формирования многоярусных фитоценозов – лесопастбищ, включающих в себя не только пастбищный травостой, но и древесно-кустарниковый ярус – кормовые кустарники и систему лесных насаждений различного назначения .

К фитомелиоративным мероприятиям, направленным на устранение или ликвидацию последствий бессистемного использования пастбищ, относятся:

- закрепление песков;
- проведение коренного улучшения пастбищ.

### Закрепление открытых песков.

Существующие в настоящее время технологии позволяют путем поэтапного выполнения комплекса фитомелиоративных работ создавать в течение 4-х лет многокомпонентные пастбищные агроценозы на открытых песках. Комплексный подход с заранее спланированными объемами работ и очередностью их выполнения на 1-2 года сокращает формирование защитных и пастбищных фитоценозов с урожайностью 4-6 ц/га и позволяет на 50-60% компенсировать ежегодный прирост опустыненных площадей.

Согласно классификации ВНИАЛМИ в каждом очаге дефляции выделяют три эколого-морфологические области: деструктивную (подовую), деструктивно-аккумулятивную (барханную), аккумулятивную (естественные пастбища, засыпанные песком). Специфические особенности этих областей опустынивания требуют своих агроприемов и набора культур.

В связи с тем, что подвижные пески представляют собой сложную экосистему фитомелиоративные работы в очаге дефляции ведутся с учетом биологических особенностей растений - фитомелиорантов и водно-физических свойств почвы и осуществляются в три этапа.

Основной задачей *первого этапа* является стабилизация поверхности открытых песков путем посадки кустарниковых пород (джузгуна, терескена). Лучшим сроком проведения посадок считается осенний. Посадка производится осенью (ноябрь) или весной (март-апрель) саженцами либо черенками джузгуна, лесопосадочной машиной МЛУ-1 на глубину 60-70 см. *Второй этап* в деструктивной области начинается с подготовки почвы под посадку семян терескена трактором ДТ-75 +плуг типа Параплау – ПРБ-4-35. Обработка почвы производится на глубину 35-40 см лентами шириной 1,4 м. Расстояние между осями лент – 5 м. Посадка производится стандартными сеян-

цами терескена ранней весной, осенью или в зимние окна, в период оттепелей, агрегатом МТЗ-80+СПЧ с расстоянием между посадочными местами в рядках – 1,0 м. Фитомелиорацию средних и крупных очагов опустынивания начинают с наветренной части деструктивной области. После посадки семян терескена, до начала активной вегетации, в междурядьях культур напахивают защитные борозды – валы глубиной 30-50 см., располагая их через 4-5 м друг от друга. Работу выполняют плугами ППУ-50А, ППН-50 или ППН-40, оборудованными цилиндрическими полувинтовыми отвалами, в агрегате с трактором ДТ-75.

К концу второго года жизни за счет развития посадок джужгуна и терескена поверхность открытых песков стабилизируется в меньшей степени подвергается воздействию ветра. С этого момента приступают к осуществлению *третьего этапа* – введению в межполосные пространства кормовых растений. Житняком и прутняком засеваются бывшие деструктивные и деструктивно-аккумулятивные области, а полынью – деструктивные. Посев житняка проводится с сентября-октябре в междурядья терескена агрегатами МТЗ-80+СЗТ-3,6, или СЗП-3,6. Ширина междурядий - 45 см, глубина заделки - 2-3 см, норма высева 6 кг/га (3,5 млн.шт/га всхожих семян). Посев прутняка в межполосные пространства кустарников производится агрегатами МТЗ-80+СЗТ-3,6, СУК-24, СЗП-3,6, ТП-3,6 в сроки с конца ноября месяца до середины февраля. Ширина междурядий – 60 см, норма высева – 2,5-3,0 кг, глубина заделки семян – 0,5-1,0 см. Для лучшей сыпучести семена смешиваются с гранулированным суперфосфатом (1:3). Посев полыни белой производится агрегатами МТЗ-80 +СТП-3,6 (сеялка терескеново-прутняковая) или МТЗ-80 + РУМ. Сеялкой СТП-3,6 семена полыни можно высевать в диапазоне норм от 0,2 до 2 кг/га. Ширина междурядий – 60 см, норма высева – 1,0 кг, посев - поверхностный с прикатыванием кольчато-шпоровыми катками. Срок посева – осенне-зимний.

Многолетние исследования за динамикой продуктивности и сменой растительных сообществ на закрепленных песках показали, что одновидовые агроценозы недолговечны, на 6-10 году жизни доминирующие виды стареют и выпадают, при этом значительно снижается кормоемкость угодий. Если не проводить своевременной и целенаправленной работы по введению кормовых растений в агроценозы на закрепленных очагах дефляции, то полезная продуктивность их будет значительно ниже потенциально возможной вследствие внедрения в травостой вредного и плохоедаемого разнотравья.

#### Агротехнические приемы улучшения сбитых пастбищ.

В восточной зоне республики под улучшение отводят в первую очередь низкопродуктивные пастбища, в травостое которых преобладают плохоедаемые и вредные для животных растения. Работы проводятся на сбитых эбелековых, мятликовых и чернополынных пастбищах на бурых почвах и солонцах. Урожайность таких пастбищ не более 0,2-0,3 ц/га кормовых единиц.

Почва готовится по типу раннего пара. Обработку необходимо проводить во второй половине апреля полосами шириной 12-16 см. Безотвальная

обработка проводится культиватором-плоскорезом КПП-2,2 или КПП-250 на глубину 16-18 см. Уход за парами заключается в культивации с одновременным боронованием для выравнивания участка, борьбы с сорной растительностью и снижения потерь влаги. Глубина обработки 6-8 см.

Лучшими сроками посева являются: для житняка – летне-осенний (август-сентябрь), для полукустарников (камфоросмы, прутняка, полыни) – осенне-зимний. Посев многолетних трав осуществляется специальными травяными (СУТ-47, СЛТ-3,6) и зерновыми (СЗП-3,6) сеялками. Для высева прутняка по таломерзлой почве в зимние «окна» при температуре воздуха 0<sup>0</sup>С и выше необходимо ослабить пружины сошников так, чтобы диски скользили по поверхности почвы, при посеве прутняка и камфоросмы в снег пружины должны оставаться закрепленными. Для обеспечения лучшей сыпучести в день посева семена прутняка следует смешивать с балластом – двойным гранулированным суперфосфатом в соотношении 1:3. При посеве необходимо строго соблюдать нормы высева и выдерживать рекомендуемую глубину заделки семян (табл.1). Образованию хорошего травостоя и повышению продуктивности сеяных пастбищ в значительной мере способствует правильный уход за ними. В первый год жизни растений проводят подкашивание сорняков на высоте 10-15 см от поверхности почвы. Со второго года на широкорядных посевах проводят культивацию междурядий (табл.48). В первые два года следует организовать охрану улучшенных участков от покровов, не допуская стравливания и вытаптывания посевов.

Таблица 48 - Нормы высева и глубина заделки семян многолетних трав

№№ пп	Культура, вид	Норма высева, кг/га при способе посева		Глубина заделки семян, см на поч- вах		
		рядовым	широко- рядным	легких	средних	тяжелых
1.	Житняк	10-12	6-8	2-4	2	-
2.	Прутняк	-	6-8	0,5	0,5	поверхностно
3.	Камфоросма	-	6	-	0,5	поверхностно
4.	Полынь белая	-	0,5	поверх- ностно	поверх- ностно	поверхностно
5.	Терескен	-	8	2	1	1

## 9.8. Технология заготовки и хранения кормов

В настоящее время необходима переориентация на повышение энергетической и протеиновой питательности кормов. Исследования КНИИСХ показали, что увеличение энергетической и протеиновой ценности сухого вещества кормов в рационах животных в среднем на 20% удваивает их продуктивность, значительно снижая затраты кормов на единицу продукции, в том числе концентратов - на одну треть. Поэтому основная задача при заготовке



и хранении кормов – накопление и сохранение питательных веществ в кормах при минимальных затратах труда и средств.

Скармливание кормов низкого качества приводит, как правило, к их перерасходу и снижению продуктивности животных. В силу этого, одновременно с повышением уровня агротехники кормовых культур и увеличением урожайности, важно повысить качество заготавливаемых кормов. Необходимость существенного улучшения качества растительных кормов и борьба с потерями питательных веществ, имеющими место при их заготовке и хранении, требуют внедрения прогрессивных технологий при заготовке кормов, обеспечивающих максимальный выход питательных веществ с единицы площади.

Таблица 49 - Технологическая схема различных способов заготовки кормов

Виды работ	Марка трактора, автомобиля	Марка сельскохозяйственной машины, орудий	Тип хранилища для кормов
1	2	3	4
<b>Заготовка сена</b>			
Кошение	МТЗ-50(80)	КТП-6, КДП-4,0	Стога на местах хранения
Сгребание	МТЗ-50(80)	ГП-14	
Прессование (погрузка)	МТЗ-50(80)	ПП-1,6, ПС-1,6	
Транспортировка	ЮМЗ-6АЛ/АМ	СНУ-0,5	
	МТЗ-50(80)	2ПТС-4М	
Скирдование	К-700	3ПТС-12,5	
	МТЗ-80	ПФ-0,5	
<b>Сенаж</b>			
Кошение с плющением	МТЗ-50 (80)	КПВ-3,0	Траншеи, выстеленные пленкой, облицованные.
Измельчение массы, погрузка	МТЗ-50(80)	Е-301	
Транспортировка к местам закладки	МТЗ-50(80)	КСК-100	
	МТЗ-50(80)	Е-280	
	К-700	2ПТС-4М	
Уплотнение и внесение консервантов	Т-100М	3ПТС-12Б	Грузовые автомобили
Укрытие массы	К-700	Бульдозер	
	Д-606	Полиэтиленовая пленка, солома, грунт	
<b>Силос</b>			
Кошение и измельчение	ДТ-75, Т-150К	КС-2,6, КСС-2,6	
	МТЗ-50(80)	КС-1,8, КСК-100,	
Транспортировка	МТ-50(80)	Е-280	
		2ПТС-4М, ПСЕ-12,5	

Разравнивание и уплотнение Внесение консервантов и других добавок Укрытие хранилищ	К-700 Т-100М К-700 Т-100М Д-606	грузовые автомобили Плоскорез Бульдозер Приспособление к тракторам К-700 Полиэтиленовая пленка, солома, грунт	Траншеи и наземные курганы.
--	---	---	-----------------------------

Важнейшим кормом для полноценного кормления скота в зимний период является сено. За счет сена хорошего качества животные могут удовлетворять потребность в кормовых единицах на 40-50%, в переваримом протеине на 35-45%, более чем наполовину в минеральных веществах и полностью – в каротине.

Во всем многообразии условий, которые влияют на урожай сена и его качественную оценку преимущество принадлежит ботаническому составу и срокам уборки трав.

Для приготовления сена используют травостой многолетних и однолетних бобовых и злаковых культур в чистом виде, их смеси, а также траву естественных сенокосов.

Для получения высококачественного сена бобовые травы рекомендуются скашивать в фазу бутонизации или не позднее их полного цветения, а злаковые – в фазе колошения или в начале их цветения. При уборке бобово-злаковых трав или разнотравья время первого укоса определяют по фазе развития основного компонента или типу сенокоса.

Фаза развития кормовых культур довольно быстро сменяется. Поэтому уборку сена по каждому типу сенокосов следует начинать в оптимальные сроки и заканчивать в течение 8-10 дней.

Для получения максимальных урожаев сена высокого качества необходимо соблюдать ряд общих технологических условий. Важную роль играет высота и время скашивания травостоя. Высота скашивания трав влияет не только на сбор питательных веществ, но также на качество и урожайность травостоя в последующие годы. Оптимальная высота скашивания для многолетних сеяных трав и естественных сенокосов - 5-6 см, при втором укосе – 6-7 см, для однолетних трав и их смесей – 4-6 см, для высокостебельных трав (донник, тростник и др.) – 10-12 см от поверхности почвы.

В сухую и ясную погоду время скашивания любого типа сенокосных угодий не является лимитирующим фактором. При выпадении осадков или утренней росы травы целесообразно скашивать после хорошего проветривания.

Важным технологическим приемом, ускоряющим сушку высокоурожайной бобово-злаковой травосмеси является плющение. Плющение увеличивает скорость влагоотдачи стеблей клевера более чем на 80%, а клеверотимофеечной смеси – на 40%. Плющение травосмесей особенно важно про-

водить при заготовке прессованного сена, так как неравномерное распределение влаги в прессуемой массе приводит к образованию очагов разогревания и плесневения сена в тюках.

Плющение злаковых трав в чистых посевах малоэффективно. Для плющения сочностебельных бобовых трав, особенно в ранние фазы их развития используют плющилки тракторную прицепную ПТП-2,0, косилку-плющилку СПВ-3,0 и Е-301.

Для ускорения сушки трав и получения высококачественного сена необходимо применять ворошение и переворачивание скошенной массы в прокосах и валках.

Первое ворошение в прокосах рекомендуется проводить вслед за скашиванием, последующие – по мере подсыхания верхних слоев.

Из существующих способов заготовки сена наибольшее распространение в республике получило приготовление его в прессованном в рулоны виде, поскольку прессованное сено обладает большой плотностью, значительно сокращает объем транспортных средств и потребность их в хранилищах.

Надежным способом заготовки кормов является силосование. Силос хорошего качества охотно поедается крупным и мелким рогатым скотом, молодняком, а также свиньями и птицей.

Он имеет целый ряд хозяйственно-полезных признаков. Силосованные корма отлично перевариваются сами и способствуют повышению переваримости других, особенно грубых кормов, обладают диетическими свойствами, действуют послабляющее на кишечник, требуют мало энергии и усилий на пережевывание и переваривание.

Для сокращения до минимума потерь питательных веществ при силосовании в зеленую массу вносятся химические консерванты, которые позволяют, по сравнению с обычным силосованием, значительно снизить потери питательных и биологически активных веществ и тем самым повысить выход силоса. В качестве химических консервантов применяют органические кислоты и соли.

Закладка силоса с химическими консервантами в 1,5 раза сокращает потери питательных веществ по сравнению с обычным силосованием. В 1 т консервированного корма дополнительно сохраняется 30-50 кормовых единиц, 5-8 кг протеина, 10 кг сахара, 15-25 г каротина. Кормление крупного рогатого скота и овец такими кормами способствует увеличению среднесуточных приростов на 10-15%.

Все технологические требования к качеству измельченного сырья, влажности растений, уплотнению массы, времени заполнения хранилищ и укрытию массы такие же, что и при силосовании без консервантов. Норма внесения консервантов в большей мере зависит от содержания в растительном сырье белка и углеводов (чем больше белка и меньше углеводов, тем она выше), а также от вида сырья и консервантов (табл.50).

Перед внесением в силосуемую массу жидкие органические кислоты разбавляют водой в соотношении 1:2 или 1:3, а в жаркую погоду – 1:4-5. Об-

работку растительного сырья жидкими консервантами можно производить в процессе уборки в поле или стационаре.

Таблица 50 - Дозы внесения химических консервантов

Консервант	На 1 тонну растительного сырья		
	Несилосуе- гося	Трудносило- сующегося	легкосилосуе- щегося
Муравьиная кислота	5	4	3
Пропионовая кислота	5	4	3
Уксусная кислота	-	5	5
Пиросульфит натрия	5	4	3

При отсутствии в хозяйстве соответствующих приспособлений обработку силосуемого сырья консервантами осуществляют с помощью опрыскивателей. Для сухих консервантов на силосоуборочные комбайны устанавливают бункер с дозатором, обычно работающим по принципу высевающегося аппарата сеялок. В траншее сухие консерванты вносят разбрасывателями удобрений. При использовании химических консервантов нужно строго соблюдать технику безопасности.

Одним из важнейших условий получения качественного силоса является строгое соблюдение сроков по закладке емкости, тщательное уплотнение и укрытие (желательно пленкой), а также землей.

Практика показывает, что рационы жвачных часто бывают дефицитны по протеину, фосфору, сере, микроэлементам. Для восполнения недостатков этих элементов Калмыцким НИИСХ разработаны комплексные минеральные смеси совместно с химическими консервантами (табл.51).

Таблица 51 - Рецепты комплексных препаратов на основе консервантов и кормовых добавок

Консервант Кормовая добавка	На 1 тонну растительного сырья					
	Для сенажа			Для силоса		
1	2	3	4	5	6	7
Муравьиная кислота, л	3	-	-	5	-	-
КНМК, л	-	-	4	-	6	-
Бензойная кислота, кг	-	-	-	-	-	3
Пиросульфат натрия, кг	3	-	-	-	-	-
Карбамид, кг	-	-	-	4	-	-
Диаммоний фосфат, кг	-	-	2	-	-	-
Монокальцийфосфат, кг	3	3	-	2	-	2
Глауберова соль, кг	3	-	3	2	2	2
Микроэлементы	п/д	п/д	п/д	п/д	п/д	п/д
Вода, л	9	-	12	15	15	-

Одним из перспективных направлений повышения качества силоса является обработка зеленой массы растений биологическими консервантами,

которые имеют ряд преимуществ в сравнении с химическими: меньше стоимость, большая технологичность и экологичность. Они абсолютно не коррозионноопасны, не токсичны, почти не вызывают раздражения кожи и слизистых оболочек, не имеют резкого запаха. Ряд заквасок содержит ферменты, способные расщеплять клетчатку растительных клеток до простых сахаров. В результате можно заквашивать трудносилосуемые корма или работать в сложных погодных условиях.

В последние годы большую популярность в хозяйствах Российской Федерации и в ближайшем зарубежье приобретает сухой биоконсервант «Биоамид-2», разработанный в ЗАО «Биоамид» (г.Саратов). Препарат вносят в силосуемую массу из расчета 1,5г на 1 т растительной массы.

На российском рынке реализуют также биологические консерванты зарубежного производства, например «Bon Silage Forte» австрийской фирмы, «Shaumann Agri international GmbH» для силосования злаковых трав, клевера и люцерны с содержанием сухого вещества от 18 до 35%.

Вид корма, удачно сочетающий в себе свойства силоса и сена-сенаж. Он содержит больше сухого вещества, усвояемых белков и каротина, чем силос, при этом потери зеленой массы при его заготовке вследствие механических повреждений растений меньше, чем при заготовке сена.

Основное преимущество этого способа заключается в том, что на консервацию закладывают несилосующиеся культуры в подвяленном состоянии. Это обстоятельство и отсутствие молочнокислого брожения до минимума сокращают механические и биохимические потери питательных веществ и позволяют получать корм, по кормовым достоинствам максимально приближенным к зеленому корму.

Однако качества сенажа напрямую зависят от соблюдения технологии его заготовки: правильного выбора сроков скашивания травостоя в зависимости от его ботанического состава, провяливания зеленой массы до влажности 40-55%, ее своевременной закладки в траншею, качественной трамбовки и хорошего укрытия массы для предотвращения попадания кислорода в массу. Для получения высококачественного сенажа бобовые травы скашивают в фазе бутонизации, а злаковые – в начале колошения.

При заготовке сена, силоса и сенажа необходимо руководствоваться стандартами:

- ОСТ 10201-97 Сенаж. Технические условия.
- ОСТ 10202-97 Силос из зеленых растений. Технические условия
- ГОСТ 4808.00 Сено. Технические условия
- ГОСТ 18691.00 Корма травяные искусственно высушенные. Технические условия.

## 10. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

### 10.1. Озимая мягкая пшеница

С переходом на рыночные отношения ситуация с производством зерна в республике приняла депрессивный характер. В 2013 году производство зерна, в сравнении с 1990 годом, уменьшилось в 4,4 раза, а озимой пшеницы в 3,4 раза, в 2014 году соответственно в 2,9 и 2,2 раза (табл.52). Озимая пшеница, являясь одной из главных продовольственных культур, во все годы занимает в структуре зерновых высокий удельный вес – от 41,3% в 1995 году до 79,6% в 2010 году.

Таблица 52 - Динамика производства зерна в Республике Калмыкия (Данные Госкомстата по Республике Калмыкия)

Показатели	Г о д ы						
	1965	1986	1990	1995	2010	2013	2014
Посевная площадь всего, тыс.га:	792,3	786,7	726,5	567,5	296,9	264,2	236,8
в т.ч.зерновые и зернобобовые,	495,1	399,7	403,2	351,3	216,6	218,2	191,1
из них озимая пшеница	174,5	147,6	195,7	150,2	130,4	150,7	131,9
Валовой сбор зерновых и зернобобовых в весе после доработки, тыс.т.	162,0	296,8	862,2	287,2	275,4	195,5	297,3
в т.ч. озимая пшеница, тыс.т	99,7	155,7	518,6	118,7	219,1	150,4	233,9
Урожайность с уборочной площади после доработки, ц/га:							
зерновые и зернобобовые,	3,3	11,1	21,6	9,6	15,5	13,8	16,5
озимая пшеница	5,7	12,8	26,5	9,8	16,8	14,6	18,3
Удельный вес озимой пшеницы в валовом сборе зерна, %	61,5	52,5	60,1	41,3	79,6	76,9	78,7

Несмотря на все сложности, производству зерна в республике уделяется большое внимание, хотя отрасль растениеводство не является профильной. За последнюю пятилетку (2010-2014 гг.) в среднем было произведено зерна озимой пшеницы 194,8 тыс.т при урожайности 17,2 ц/га, что значительно выше, чем в 1995 году. В последние годы с внедрением ресурсосберегающих технологий, биотехнологий, новых адаптивных, стрессоустойчивых сортов, современных средств защиты растений ситуация с производством зерна приобретает позитивную тенденцию.

Продуктивность озимой пшеницы зависит от многих факторов – сорт, предшественник, борьба с болезнями, вредителями, сорняками и другие.

Роль сорта в формировании урожайности определяется уровнем его генетического потенциала, который является первичным и ведущим фактором, а технология возделывания, несмотря на ее большую значимость, лишь в той или иной степени способствует реализации его генетического потенциала продуктивности.

**Сроки сева и нормы высева семян** озимой пшеницы дифференцируются в зависимости от сорта, предшественника и других составляющих элементов технологии возделывания. Сроки сева озимой пшеницы и других озимых зерновых культур – один из самых важных и сложных моментов в их технологии. Принято разделять сроки сева на ранние, средние (оптимальные) и поздние. В каждом регионе и в отдельных его зонах они наступают в разные календарные сроки, хотя это различие не очень велико. По данным научно-исследовательских учреждений отклонение от лучших сроков посева на 7-10 дней в ту или другую сторону приводит к потере 3-5 ц/га зерна. Оптимальными практически обычно являются средние сроки сева. Ранние посе­вы в годы с благоприятной погодой осенне-зимнего периода и весенне-летней вегетацией удовлетворительно перезимовывают и дают хороший урожай. Однако самого высокого урожая они не дают. Из-за высокой кустистости они развивают большую листовую поверхность, а, следовательно, и повышенную испаряемость влаги, потребляют много влаги из почвы, которую расходуют непродуктивно. Излишнее кущение, формирование вторичной корневой системы в верхних более иссушенных слоях почвы (в связи с мелким расположением узла кущения) отрицательно сказывается на фотосинтетической деятельности растений в весенне-летний период. Все это приводит к снижению урожая и его качества. В годы с повышенным количеством осадков в весенне-летний период густостебельные посе­вы сильно поражаются ржавчиной, вредителями, склонны к полеганию. В результате сильно снижается урожай, зерно получается недостаточно выполнено, с низкой натурой.

Поздний срок сева имеет еще больше недостатков, при которых растения уходят в зиму слабораскустившимися, слаборазвитыми. Такие растения неморозостойкие, в период зимовки гибнут полностью или частично изреживаются, выжившие отстают в развитии и снижают урожай.

Преимущество оптимальных сроков посева состоит в том, что хорошо укоренившиеся растения лучше справляются с зимними повреждениями. Если даже повреждено несколько точек роста стадийно более старых стеблей, то узел кущения может дать начало новому молодому стеблю. Точно так же укоренившееся растение с развитым узлом кущения может восстановить поврежденную систему. У частично пострадавших растений в период весеннего отрастания отпадают поврежденные ткани, листья, стебли, корни, а в замен их образуются новые органы. После зимовки не могут оправиться и погибают только те растения у которых поврежден весь узел кущения. Во

влажную и прохладную весну посевы энергичнее оправляются от зимних повреждений и дают хороший урожай.

Сроки сева значительно меньше влияют на величину урожая в годы с благоприятной перезимовкой и хорошей влагообеспеченностью в весенне-летний период. В годы с тяжелыми условиями зимовки решающее преимущество имеют посевы с оптимальным сроком посева для данной конкретной зоны. Посев в оптимальный срок – обязательное требование технологии больших и устойчивых урожаев озимой пшеницы. Он гарантирует от крупных недоборов зерна, исключает риск резкого снижения урожая при неблагоприятных условиях.

Различные сорта по-разному реагируют на сроки сева. Полуинтенсивные сорта с повышенной кустистостью обладают хорошей регенерирующей способностью в зимне-весенний период. Высейнные после допустимых сроков, они вполне формируют удовлетворительную урожайность. Сорта интенсивного типа менее пригодны для поздних посевов, так как обладают меньшей продуктивной кустистостью и регенерирующей способностью к образованию новых побегов в зимне-весенний период.

В республике оптимальные сроки посева озимой пшеницы для западной зоны приходятся с 15 по 28.09, для северной части центральной зоны – с 25.08 по 10.09, для южной части центральной зоны с 1.09 по 15.09. и для восточной части – с 1.09 по 10.09.

В связи с появлением в производстве новых более продуктивных, стрессоустойчивых, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям сортов, а также значительной аридизацией климата возникает необходимость уточнения и корректировки некоторых элементов технологии (сроки, нормы высева и др.) возделывания озимых культур.

В Калмыцком НИИСХ им.М.Б.Нармаева в 2014-2015гг. изучались сроки сева и нормы высева озимой мягкой пшеницы (табл.53).

Таблица 53 - Продуктивность озимой пшеницы при различных сроках и нормах высева, ц/га (среднее за 2014-2015гг.)

Норма высева, млн./га Фактор А	Сроки посева, Фактор-Б				Среднее по фактору-А
	5.09	15.09	30.09	15.10	
Озимая мягкая - Булгун					
3,0	22,6	28,0	17,9	14,4	20,7
3,5	28,1	28,7	18,8	15,2	22,7
4,0	25,9	27,2	20,8	16,2	22,5
4.5	21,8	27,0	20,2	17,9	21,7
Среднее по фактору-Б	24,8	27,7	19,4	15,9	21,9

Предварительные результаты исследований показали, что для озимой мягкой пшеницы лучший срок посева – 15.09 с средней урожайностью 27,7



ц/га. Более ранний посев – 5.09 дал снижение урожая от оптимального на 3,1 ц/га (11,2%). Более поздние посевы 30.09 и 15.10 снижали урожай соответственно на 8,3ц/га (30%) и 11,8 ц/га (42,6%).

Многочисленными исследованиями в различных почвенно-климатических зонах, в системе Госсортсети и различных НИУ, установлено, что оптимальные сроки сева озимых культур наступают когда среднесуточная температура воздуха снижается в среднем до +16-18<sup>0</sup>С. Исходя из этого в каждом регионе и в его отдельных зонах и подзонах устанавливаются свои календарные сроки посева озимых культур.

**Нормы высева** – одно из важных агротехнических средств, влияющие на величину и устойчивость урожаев и один из самых трудно устанавливаемых показателей. При установке нормы высева она должна быть скорректирована с учетом особенностей сорта, посевных качеств семян, зоны возделывания, срока сева, метеоусловиями, подготовки почв, предшественника, общей культуры земледелия и другими факторами. Как чрезмерно загущенный, так и разреженный посев негативно сказываются на дальнейшем росте и развитии растений. При разреженном посеве слабее задерживается первый снег и сильнее повреждаются и погибают от морозов растения. На таком посеве возникает большой подгон, растягивается период созревания и уборки.

На загущенном посеве формируется щуплое зерно с пониженными посевными качествами. В сильно загущенном посеве создается повышенная затененность растений, они хуже закаливаются, сильнее повреждаются зимой. Научой и практикой установлено, что густота растений озимой пшеницы влияет на глубину проникновения корней в почву и залегания узла кущения. На загущенных посевах корни растений проникают глубже в почву, а узел кущения располагается ближе к поверхности почвы, что ведет к снижению зимостойкости растений.

При запоздании с посевом озимой пшеницы норму высева увеличивают, при раннем посеве – уменьшают. Норма высева зависит и от предшественника. По черному пару, бобовым норма высева должна снижаться на 10-20%, чем по непаровым предшественникам. Это объясняется тем, что на непаровых предшественниках, в отличие от черного пара и полупара, создаются худшие условия для получения всходов и осеннего развития озимой пшеницы. В годы с засушливой осенью повышение нормы высева озимой пшеницы способствует повышению урожая. На тяжелых, сильно заплывающих почвах, где создаются худшие условия для получения всходов, лучшие результаты получаются при более высоких нормах высева. На структурных почвах (черноземы, каштановые), где полевая всхожесть высокая, наиболее эффективны несколько пониженные нормы высева.

В Республике Калмыкия для озимой пшеницы рекомендуются следующие нормы высева: центральная зона – 2,5-3,0 млн/га, западная зона – 4,0-4,5 млн/га всхожих зерен.

Появление в производстве новых высокоурожайных, стрессоустойчивых сортов, ухудшение климатических условий, появление новых систем

земледелия вызывают необходимость уточнения и корректировки норм высева озимой пшеницы.

В Калмыцком НИИСХ в разные годы изучались нормы высева озимой мягкой пшеницы Яшкулянка и Булгун при различных сроках посева (табл. 54).

Данные таблицы 54 показывают, что у обоих сортов лучшие результаты получены на повышенных нормах высева. При запаздывании с посевом от оптимальных сроков лучшие результаты получались при повышении нормы высева. Эта тенденция наблюдается у обоих сортов.

Таблица 54 - Продуктивность озимой мягкой пшеницы при различных нормах высева и сроках посева, ц/га

Норма высева, млн./га Фактор А	Сроки посева, Фактор-Б					Среднее по фактору-А
	2.09	5.09	15.09	30.09	15.10	
Сорт Яшкулянка, 2005г.						
2,0	21,8	-	26,9	12,5	6,5	16,9
2,5	26,8	-	30,4	15,8	9,5	20,6
3,0	27,6	-	37,3	18,5	11,0	22,8
3,5	31,0	-	37,5	20,4	12,1	25,2
4,5	31,6	-	37,5	23,0	12,5	26,2
Среднее по фактору-Б	27,7	-	33,3	18,0	10,3	22,3
Сорт Булгун (среднее за 2014-2015гг.)						
3,0	-	22,6	28,0	17,9	14,4	20,7
3,5	-	28,1	28,7	18,8	15,2	22,7
4,0	-	25,9	27,2	20,8	16,2	22,5
4,5	-	21,8	27,0	20,2	17,9	21,7
Среднее по фактору-Б		24,6	27,7	19,4	15,9	21,9

**Глубина заделки семян** – важный агротехнический прием. Она оказывает непосредственное влияние на быстроту, дружность и полноту всходов, последующее развитие растений, их перезимовку и формирование урожая. Главное требование к глубине заделки семян – они должны быть размещены во влажном слое и на твердом ложе почвы. В этом случае, имея более благоприятные условия увлажнения, растения лучше растут и кустятся. Глубина заделки семян зависит от срока посева. В оптимальные сроки сева глубина заделки семян 5-6 см, в конце оптимальных – 6-7 см. При иссушении верхнего слоя почвы допускается до 8 см. При посеве стерневыми сеялками семена заделывают на глубину не более 4-5 см.

При выборе глубины заделки семян необходимо учитывать и тип почвы. На среднесуглинистых почвах семена заделывают на глубину 5-6 см, на

легких почвах – на 6-7 см, а при иссушении верхнего слоя почвы – на 7-8 см и глубже, на тяжелых почвах – на 4-5 см.

**Уборка урожая** в организационном и технологическом отношении является одним из сложных этапов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Особенно важно определить сроки и способы уборки. Преждевременная или запоздалая уборка снижает урожай и качество зерна. Установлено, что наибольшую урожайность зерна с высоким качеством получают при уборке в восковую спелость. В начале восковой спелости стебли, колос и листья растений желтеют, зерно имеет консистенцию воска, легко режется ногтем. Влажность зерна в этот период 38-40%. В середине восковой спелости эндосперм белый, зерно режется ногтем, влажность зерна 25-35%, поступление пластических веществ прекращается, формируется максимальный биологический урожай. В конце восковой спелости зерно не режется ногтем, но след от него остается, влажность зерна 21-24%. При полной спелости влажность зерна 16-17% - это срок для уборки прямым комбайнированием.

При перестое зерно теряется не только от механических, но и от физиологических причин: сухое вещество зерна снижается в результате дыхания, вымывания и выщелачивания из него питательных веществ осадками. От частого выпадения дождей зерно может стекать не только у перестоявшего на корню растения, но и у скошенного в валки.

**Способы уборки** влияют на урожай, его качество и величину потерь. Озимые хлеба убирают отдельно и прямым комбайнированием. При отдельной (двухфазной) уборке к ней можно приступить на 5-8 дней раньше прямого комбайнирования; уменьшаются потери зерна, в зависимости от погоды, на 1,5-5,0 ц/га. Зерно, убранное отдельным способом, чище, содержит на 4-6% меньше влаги, что сокращает расходы на его обработку на току, оно лучше хранится. Зерно, убранное отдельным способом, имеет более высокие хлебопекарные свойства, чем при прямом комбайнировании. Отдельную уборку необходимо применять на засоренных полях и в сухую погоду. На чистых полях наряду с отдельной уборкой следует применять и прямое комбайнирование. Это сократит сроки уборки. Прямое комбайнирование следует предпочитать на чистых посевах, при частых дождях. В таких условиях хлеб на корню просыхает быстрее, чем в валках. Этот способ уборки применяют также на полях с низким и изреженным стеблестоем, если скашиваемую массу не укладывают в двойной валок. Это особенно важно в дождливую погоду. Прямое комбайнирование допустимо лишь при наступлении полной спелости зерна. Во время уборки нельзя допускать разрыва между косовицей и подбором валков.

Наиболее производителен групповой способ уборки, который состоит в том, что на уборку созревшего посева выделяется такое количество машин, комбайнов и другой техники, которыми можно убрать поле за 1-2 дня.

Перед началом уборки необходимо провести обкашивание полей, так как по их краям отмечается наибольшая засоренность посевов и повреждение зерна вредителями, особенно клопом – черепашкой.

Необходимо также помнить, что качество зерна после уборки повышается при своевременной его подработке на зернотоках и в результате дозирования в буртах в течение месяца.

## **10.2. Озимая твердая пшеница**

Озимая твердая пшеница известна в культуре с древних времен. Она является одной из основных продовольственных культур, дающая высококачественное, богатое белком зерно, как сырье для макаронно-крупяной промышленности. На твердую пшеницу приходится около 5,0% от объема всей пшеницы. В России в 2013 году валовое производство зерна в чистом весе превысило 91,3 млн.т. , из них на пшеницу приходится около 50 млн.т Ежегодно в России производится около 2,0 млн.т зерна твердой пшеницы. В давние времена в культуре использовалась главным образом яровая твердая пшеница. Озимая форма твердой пшеницы была введена в культуру значительно позже. И в силу ее биологических возможностей может возделываться в ограниченных ареалах. Основными районами производства озимой твердой пшеницы в странах СНГ являются Россия, Казахстан и Украина.

Технология возделывания озимой твердой пшеницы аналогична озимой мягкой пшеницы за исключением некоторых особенностей. Озимая форма твердой пшеницы по своим биологическим свойствам отличается от мягкой пшеницы большей требовательностью к плодородию почв и условиям выращивания, срокам и нормам высева. Наиболее благоприятные условия для роста и развития растений и получения максимального урожая создаются при размещении ее посевов по чистым и занятым парам. Не рекомендуется размещать ее по кукурузе и колосовым предшественникам.

В республике посевы озимой твердой пшеницы занимают небольшие площади, что вызвано рядом причин - отсутствие ассортимента сортов, неотработанность технологии возделывания, отсутствие ценового приоритета на рынке зерна и другие. В настоящее время в республике рекомендован в производство один сорт Кермен и на государственном испытании с 2015 года находится сорт Алтана, созданные совместно Краснодарским и Калмыцким НИИСХ.

Многолетние исследования Калмыцкого НИИСХ показали, что озимая твердая пшеница в жестких климатических условиях центральной зоны способна формировать высокую продуктивность. В благоприятные годы сборы зерна составляют 20-40 ц/га. В неблагоприятные годы формируется урожай на уровне 10-20 ц/га.

Наибольшую продуктивность в Калмыцком НИИСХ при экологическом испытании показали наиболее адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям сорта местной селекции Кермен, Алтана и сорт Степной янтарь селекции Прикумской ОСС.

В Калмыцком НИИСХ в 2014 и 2015 гг. изучали сроки посева и нормы высева озимой твердой пшеницы сорт Кермен (табл.55).

Таблица 55 - Продуктивность озимой твердой пшеницы в зависимости от сроков и норм высева, ц/га (2014-2015гг.)

Норма высева, млн./га Фактор-А	Сроки посева, Фактор-Б				Среднее по фактору-А
	5.09	15.09	30.09	15.10	
3,5	39,3	36,3	23,1	16,7	28,9
4,0	41,2	36,9	24,9	16,2	29,8
4,5	42,0	38,0	26,1	16,5	30,7
5,0	39,4	37,7	24,4	16,8	29,6
Среднее по фактору-Б	40,5	37,2	24,6	16,6	29,8

Из таблицы следует, что максимальный урожай зерна твердой пшеницы формировался в начале (5.09) оптимальных сроков посева озимой пшеницы. Причем, урожай находился в прямой зависимости от срока посева. Запоздывание с посевом (15.09) вело к снижению урожая на 3,34 ц/га (8,1%). Более существенное снижение урожая получали при дальнейшем запаздывании с посевом – 30.09 на 15,9 ц/га (39,3%), а 15.10 - 23,9 ц/га (59,0%).

Нормы высева также оказывали влияние на величину урожая. Наибольший урожай в среднем получен (30,7 ц/га) при норме высева 4,5 млн/га всхожих зерен. Очень важно заметить, что сорт Кермен значительно меньше реагировал на коэффициент высева, чем на сроки посева.

### 10.3. Озимая тритикале

Озимая тритикале является одной из перспективных культур, позволяющей решить проблему производства многих видов кормов – сено, зеленая масса, сенаж, зернофураж, витаминная мука и другие виды. Кормовая направленность обусловлена высоким биологическим потенциалом урожайности зерна, зеленой и сухой массы. По содержанию обменной энергии превосходит озимую пшеницу и рожь на 14 и 23%. Биологическая ценность зерна тритикале в целом выше, чем у его родителей (пшеница, рожь).

Одним из ценных качеств тритикале является высокая зимостойкость. По этому показателю она на уровне и выше самых зимостойких сортов озимой пшеницы и может уступать только озимой ржи. По урожаю зерна не

уступает озимой пшенице, а часто превосходит и ее. Урожай зеленой массы, в зависимости от сорта и технологии возделывания, в среднем достигает 400-500 ц/га и более. Широко используется на полях, подверженных ветровой и водной эрозии. Ценным свойством тритикале также является повышенная отавность после скашивания. На орошении и при хорошем естественном увлажнении почвы может давать до 3-4-х укосов зеленой массы.

Тритикале лучше других зерновых культур способна переносить переувлажнение почвы и временное затопление, что необходимо учитывать при введении мелиоративных культур в рисовых севооборотах.

Несмотря на свои высокие хозяйственно-биологические свойства, озимая тритикале не нашла еще широкого использования в производственных условиях республики (табл.56). В республике озимая тритикале высевалась на площади в среднем 1522 га с варьированием по годам от 900 до 2170 га.

Средняя урожайность составила 16,1 ц/га. Озимая пшеница за эти годы в среднем по республике дала 17,7 ц/га, превысив тритикале на 1,6 ц/га зерна.

Таблица 56 - Посевные площади, валовой сбор и урожайность озимой тритикале в Республике Калмыкия (Данные Госкомстата по РК)

Показатели	Г о д ы			В среднем за 2010-2012гг.
	2010	2011	2012	
Посевная площадь, га	1497	2170	900	1522,3
Уборочная площадь, га	1178,4	1213	362	917,8
Валовой сбор с уборочной площади, т	1602,6	1965,3	666,1	1411,3
Урожайность с уборочной площади в весе после доработки, ц/га	13,6	16,2	18,4	16,1

В опытах Калмыцкого НИИСХ урожайность тритикале значительно выше, чем в производственных условиях.

В зависимости от сорта в среднем за 2010-2014гг. сбор зерна находился в пределах 25-28 ц/га, то есть на уровне и несколько выше озимой ржи, превышая в среднем производственную урожайность на 8,9-11,9 ц/га. Озимая тритикале способна давать даже в жестких климатических условиях центральной зоны республики высокий сбор кормов. По урожаю зеленой и сухой массы в опытах Калмыцкого НИИСХ, озимая тритикале в среднем уступила озимой ржи. Однако появились новые сорта тритикале совместной селекции Краснодарского и Калмыцкого НИИСХ Богдо и Хот, которые не уступают озимой ржи. По выходу питательных веществ озимая тритикале на уровне озимой ржи, а ряд сортов Сотник, Брат, Дозор и новые сорта Богдо и Хот превосходят озимую рожь.

Технология возделывания озимой тритикале аналогична озимым зерновым культурам за исключением некоторых особенностей. При выращивании тритикале на зерно и фураж ее следует размещать по чистым парам.

Для озимой тритикале также, как и для озимой пшеницы, одним из важных вопросов является определение оптимальных сроков и норм высева.

Таблица 57 - Оптимальные сроки сева и нормы высева озимой тритикале

Зона, микрizona	Сроки сева		Норма высева, млн.шт/га	
	Оптимальный	Крайне допустимый	На зерно	На корм
Западная зона	1-25,09	5-10.10	4,0-4,5	4,5-5,0
Центральная зона:				
- северная часть	25,8-10,09	25-30,09	2,8-3,0	3,0-3,5
- южная часть	1-15.09	1-5.10	2,6-3,0	3,0-3,5
- восточная часть	1-10,09			

При оптимальном сроке посева растения тритикале должны иметь перед уходом в зиму 2-4 хорошо развитых побега.

**Система удобрений** аналогична озимой пшенице. Под основную обработку почвы вносят фосфор и калий (при необходимости), а азот в минимальном количестве, необходимом для нормального осеннего развития растений. Хорошие результаты дает внесение  $P_{10-15}$  при посеве в рядки. Недостающее количество азота вносят дробно в весенне-летний период на планируемую урожайность. Первая подкормка делается по тало-мерзлой почве, вторая в фазу выхода в трубку. Вегетационные подкормки необходимы в том случае, когда фон питания очень низкий. Избыточное внесение азота на средних и высоких фонах может вызвать полегание. Растения озимой тритикале весной трогаются в рост раньше озимой пшеницы. Поэтому поверхностная подкормка азотом должна проводиться раньше озимой пшеницы.

Уход за посевами озимой тритикале аналогичен озимой пшенице и включает те же агротехнические приемы, а также борьба с вредителями, болезнями и сорняками. Во время уборки необходимо снижать число оборотов барабана до 600 в минуту, чтобы избежать чрезмерного дробления зерна так как оно крупнее, чем у озимой пшеницы. Необходимо также снижать скорость оборотов мотвила, так как при повышенных оборотах колос обламывается, что приводит к значительным потерям зерна.

#### 10.4. Яровой ячмень

Яровой ячмень – одна из важнейших кормовых, продовольственных и технических культур. Является источником фуражного, продовольственного зерна, грубых, зеленых, комбинированных кормов, сырьем для перерабатывающей промышленности.

В Российской Федерации посевы ячменя занимают около 7,0 млн.гектаров при средней урожайности 12,0 ц/га. Основное производство зерна ячменя (52,0%) находится в засушливых регионах страны- Южном и Приволжском округах.

В Республике одно из ведущих мест в полевом кормопроизводстве занимает яровой ячмень. В доперестроечный период (1980г.) его посевы занимали до 272,4 тыс.га. Затем стали резко сокращаться (табл.58). С 2000 по 2014 гг. посевы ярового ячменя в республике находились на уровне 66,0-34,1 тыс.га.

Таблица 58 - Динамика посевных площадей, валовых сборов и урожай ярового ячменя в Республике Калмыкия (Данные Госкомстата по РК)

Показатели	Г о д ы						
	2000	2005	2008	2010	2012	2013	2014
Посевная площадь, тыс.га	66,0	56,9	34,1	45,3	49,7	48,9	44,3
Валовой сбор зерна с убранной площади, тыс.т	79,5	49,4	65,8	29,8	28,6	26,1	41,4
Урожайность, ц/га	12,3	10,1	19,7	8,9	12,6	9,8	11,0

Максимальная урожайность, в среднем 19,7 ц/га, за последние 15 лет отмечалась только в 2008 году. За этот период три года (2005, 2010, 2013) были для ярового ячменя неблагоприятными с средней урожайностью 9-10 ц/га зерна.

Исследованиями Калмыцкого НИИСХ установлено, что в засушливых условиях центральной зоны республики урожай зерна ярового ячменя может достигать 40 ц/га и более. Его продуктивность в значительной степени зависит от условий произрастания. Так, в сухой 2014 год сбор зерна, в зависимости от сорта, находился на уровне 10-16,5 ц/га, в средневлажный 2012 год – 18,9-29,5 ц/га, а во влажный 2008 год- от 31,4 до 37,4 ц/га. В условиях засушливого климата необходимы сорта с вегетационным периодом не более 75-85 дней.

Для получения устойчивых валовых сборов зерна в засушливых условиях республики необходимы сорта наиболее эффективно использующие влагозапасы почвы.

В Калмыцком НИИСХ по ряду сортов ярового ячменя проведен расчет водопотребления. В результате выяснилось наиболее экономно расходовалась влага сортами максимально адаптированными к жестким местным почвенно-климатическим условиям – Прерия, Одесский 22 и некоторые другие. Экономия израсходованной влаги на 1 т зерна у них достигает от 25 до 81 м<sup>3</sup> при среднем водопотреблении 706,5 м<sup>3</sup>/т.

Они также обладают и более высокой окупаемостью единицы потребленной влаги. Учитывая дефицит влаги и острую засушливость климата цен-



тральной зоны республики, данные показатели имеют важное значение при выборе сорта.

Исследования Калмыцкого НИИСХ также показывают, что для получения в среднем 25,0 ц/га зерна ярового ячменя необходимо иметь в метровом слое почвы запас продуктивной влаги перед посевом 135-145 мм, в кущение 115-120 мм, в колошение 55-60 мм и перед уборкой (молочно-восковая спелость зерна) не менее 35-40 мм.

**Обработка почвы** дифференцируется в зависимости от предшественника, засоренности поля, погодных условий и других факторов. Может применяться различная технология зяблевой обработки почвы – полупаровая, улучшенная, почвозащитная. В засушливых условиях при сильном иссушении почвы и невозможности ее хорошей разделки сразу после уборки предшественника полупаровую обработку следует заменить улучшенной технологией обработки зяби или заменить мелкой на 10-12 см обработкой тяжелыми дисковыми боронами.

На полях, подверженных ветровой, водной эрозией, зяблевую обработку, необходимо проводить безотвальным способом с помощью культиваторов-плоскорезов, глубокорыхлителей и чизельных орудий по почвозащитной технологии с максимальным сохранением пожнивных остатков.

В засушливых условиях республики, независимо от системы, основная обработка почвы должна способствовать накоплению запасов влаги в почве, лучшему ее сохранению и рациональному использованию растениями. Это требует проведение зяблевой обработки в оптимальные сроки (август-сентябрь) на всей площади.

Рано весной, по мере подсыхания почвы, проводят боронование зяби в 2 следа, а через один-два дня культивацию на глубину заделки семян с одновременным боронованием. На ровных и чистых от сорняков полях, во избежание потерь влаги, культивацию можно исключить, тогда посев начинают сразу после боронования тяжелыми боронами при условии разработки верхнего слоя почвы на глубину заделки семян.

**Удобрения.** Получение высоких и устойчивых урожаев ярового ячменя тесно связано с потреблением питательных веществ. Из зерновых культур яровой ячмень наиболее требователен к элементам питания. Особенно интенсивно ячмень использует питательные вещества в возрасте от 15 до 30 дней. Элементы минерального питания используются ячменем с момента прорастания семян и ко времени окончания роста растения в них накапливается почти все необходимое количество азота, фосфора и калия.

В республике в системе удобрений по неудобренному предшественнику под яровой ячмень в центральной зоне рекомендуется вносить  $N_{30}P_{30}$ , в западной зоне -  $N_{30}P_{60}$ .

По удобренному предшественнику можно ограничиться внесением  $P_{10-15}$  в рядки при посеве обычными зерновыми сеялками. Прибавки урожая зерна при этом достигают 1,5-2,5 ц/га. При внесении фосфорных удобрений следует немедленно заделать их в почву. Поверхностное внесение недопустимо.

Из способов основного внесения фосфорного удобрения наиболее экологичен наклонно-ленточный с использованием специальных приспособлений типа «алтайский сошник», «башкирский сошник». Удобрения вносятся в почву наклонными лентами шириной 19-22 см под углом  $45^{\circ}$  на глубину 5-20 см. Урожай при таком способе, в сравнении с разбросным, увеличивается в 1,5 раза.

**Сроки сева** ячменя должны обеспечивать получение дружных всходов в самый ранний период. При ранних сроках посева семена быстрее прорастают, растения эффективно используют повышенную влагу и элементы питания, лучше противостоят капризам погоды, меньше поражаются болезнями и вредителями. Однако слишком ранний посев в сырую почву ведет к невозможности заделки семян на оптимальную глубину, к появлению трещин вдоль рядков, в результате чего узел кущения растений оголяется, слабо развивается вторичная корневая система. При запаздывании с посевом ячмень развивается в условиях дефицита влаги и избытка тепла в результате образуется менее развитая корневая система, что приводит к формированию мелко-го колоса, шуплого зерна и снижению урожая.

При ранней затяжной весне с возвратом холодов целесообразно немного растянуть сроки сева, при этом уделить внимание подготовке почвы. К посеву необходимо приступить в первый же день готовности почвы и проводить его в кратчайшие сроки.

**Способ сева** – рядовой с междурядьем 15 см, направление посева – поперек или по диагонали к предпосевной обработке почвы. На семенных участках необходимо применять ленточный четырехстрочный посев с междурядьем 60 см.

После посева во всех зонах необходимо применять прикатывание. Этот прием позволяет дополнительно получить 1,5-2,0 ц/га зерна. Его применение требует творческого подхода. Он может быть исключен или ограничен в условиях ранней недружной весны с частым возвратом холодов, избыточно влажной почвы.

**Глубина заделки семян** оказывает большое влияние на полевую всхожесть семян, продолжительность появления всходов и последующее развитие растений. При мелкой заделке узел кущения закладывается позже и близко к поверхности почвы, что отрицательно сказывается на развитии узловых корней, кустистости, приводит к изреживанию посевов и снижению урожая. При чрезмерно глубокой заделке семян получают также растянутые, неполные и ослабленные всходы.

Результаты научных исследований и передовой опыт хозяйств показывают, что на структурных, хорошо разделанных почвах и при достаточном увлажнении посевного слоя семена ярового ячменя рекомендуется заделывать на глубину 5-6 см. На тяжелых заплывающих почвах глубина заделки семян снижается до 4 см. При сухой погоде, когда возникает угроза подсыхания верхнего слоя почвы, ее увеличивают до 7-8 см.

**Норма высева семян** устанавливается в зависимости от почвенно-климатической зоны возделывания, плодородия и засоренности поля, предшественника, качества предпосевной обработки почвы, срока и способа посева и других факторов. Конкретно в условиях хозяйства, кроме перечисленных факторов, она устанавливается в зависимости еще от запасов влаги в почве и сроков наступления весны. При низких запасах влаги и ранней весне берется нижнее значение, при высоких запасах и средних или поздних сроках наступления весны - верхнее значение.

В Республике Калмыкия рекомендуются следующие нормы высева ярового ячменя: западная зона 3,5-4,0 млн./га всхожих зерен, центральная 2,8-3,0, восточная зона – 2,0-2,5 млн/га всхожих зерен. С появлением новых высокопродуктивных, максимально адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям сортов возникает необходимость уточнения и возможной корректировке рекомендуемых норм высева.

**Уход за посевами ярового ячменя.** При холодной растянутой весне применяют довсходовое («слепое») боронование легкими боронами. А от начала кущения до выхода в трубку – послеवсходовое боронование. Проростки ячменя при этом не повреждаются, если находятся на глубине не менее 4 см от поверхности почвы.

Для борьбы с сорной растительностью во время вегетации растений применяют разрешенные отечественные и импортные гербициды. А при поражении посевов болезнями и вредителями – фунгициды и инсектициды.

**Уборка** – важнейший завершающий прием в борьбе за урожай. Главная ее задача состоит в правильном определении начала уборочных работ, провести их в самые сжатые сроки и без потерь. Как слишком ранняя, так и поздняя уборка ведет к недобору урожая зерна. При слишком ранней уборке зерно может быть не полностью сформированным, более низкого качества. При затягивании с уборкой возможно полегание посева, осыпание зерна, высохшая вегетативная масса осветляет почву, вызывает интенсивный рост сорняков, что ведет к затруднению уборки и потерь урожая. Научными исследованиями установлено, что задержка с уборкой ярового ячменя на 10 дней ведет к потере урожая зерна на 5%, на 15 дней – 18%, 20 дней – 30%.

Уборка ярового ячменя возможна как прямым, так и отдельным способом. Засоренные посева убирают отдельным способом. Подбор валков проводится через 3-4 дня после скашивания на свал. При затягивании с подбором и обмолотом валков в случае выпадения осадков или росы возможно прораствание зерна в валках, что приводит к снижению качества зерна и потере урожая. Прямое комбайнирование целесообразно проводить при полном созревании зерна, на чистых от сорняков полях, на изреженном и низкорослом хлебостое, при затяжной дождливой погоде.

## 10.5. Бобовые культуры

Зернобобовые культуры по сбору кормового баланса в западной зоне превосходят все другие зернофуражные культуры. По данным Калмыцкого НИИСХа себестоимость 1 ц переваримого протеина с посевов гороха составляет 13.09 руб., а ячменя – 18.03 руб. Лучшими предшественниками для зернобобовых культур являются озимые зерновые, кукуруза на силос. Под зернобобовые и их смеси готовится ранняя зябь, на полях, подверженных эрозии, почва готовится, как и под другие ранние яровые культуры, плоскорезной обработкой. Ранней весной после закрытия влаги для равномерной заделки семян проводится предпосевная культивация. Лучшей дозой удобрений для гороха и его смесей является 40 кг действующего вещества фосфора, внесенного под основную обработку почвы. Эффективна инокуляция. Нитрагинизация должна проводиться непосредственно перед посевом. Деятельность клубеньковых бактерий усиливается на фоне применения фосфорных удобрений. Посев гороха и его смесей со злаками и подсолнечником должен проводиться в самые ранние и сжатые сроки.

Оптимальные нормы высева гороха на зерно для западной зоны – 1,0-1,1; центральной зоны – 0,8-0,9 млн. штук всхожих семян.

Лучшие способы посева – узкорядный и сплошной рядовой. На сено, силос и зеленый корм в горохо-злаковой смеси высеваются; в западной зоне – 0,8-1,0 млн.штук всхожих семян бобового и 1,5-1,8 млн.злакового компонента; в центральной – 0,6-0,8 млн.бобового и 1.0- 1,2 млн.злакового компонента. В бобово-подсолнечниковых смесях при той же норме бобового компонента рекомендуется высевать 0,4 млн.штук подсолнечника на гектар.

Для ускорения прорастания семян, выравнивания поверхности почвы сразу же после посева проводят прикатывание, при появлении сорняков начинают уход за посевами, который заключается в до- и послеваходовом бороновании.

Боронование проводят поперек рядков или по диагонали, когда ослабевает тургор растений, т.е. во второй половине дня. Особое внимание уделяют борьбе с гороховой зерновкой - необходимо провести двухкратное опыливание. Первое опыление проводится, когда цветет около 50% растений. Опыливание повторяют через 8-10 дней.

Смеси зернобобовых со злаками убирают на зеленый корм и сено в фазе бутонизации – массового цветения бобового компонента. Смесь гороха с подсолнечником на силос и зеленый корм убирают в фазе цветения подсолнечника.

Созревание гороха на зерно протекает неравномерно. К его уборке приступают, когда в бобах 2-3-х нижних ярусов семена твердеют и приобретают форму и цвет, характерные для данного сорта. Лучший способ уборки – отдельный. Скашивание гороха в валки проводят жаткой ЖБА-3,5. Подбор и обмолот валков проводится переоборудованным комбайном в утренние и вечерние часы.

## 10.6. Просо

Просо в республике возделывается на ограниченной площади. Однако оно играет большую роль как крупяная культура.

Отличительной особенностью проса является его повышенная требовательность к чистоте полей и температурному режиму. Поэтому основные агротехнические приемы возделывания культуры должны быть направлены на борьбу с сорняками и создание необходимых температурных условий.

Лучшие предшественники – пласт и оборот пласта многолетних трав, озимые по чистым парам, зернобобовые и пропашные культуры.

При подготовке поля к посеву необходимо серьезное внимание уделять системе предпосевной подготовки почвы. Ее основная задача – очистить поля от сорняков и сохранять влагу в посевном слое почвы ко времени сева проса.

При ранней и засушливой весне все обработки необходимо проводить мелко на 5-6 см и обязательно сопровождать прикатыванием почвы. В условиях прохладной и влажной весны количество обработок увеличивается, при этом они проводятся послойно. Первая культивация глубокая на 10-12 см, остальные – на 5-6 см. Прикатывание после культивации в таких случаях не проводят. После обильных дождей поле боронуют.

Просо – теплолюбивая культура. Поэтому сеять его надо позже кукурузы, при устойчивом прогревании почвы на глубине 10 см до 12-15<sup>0</sup>. Более ранние посевы зарастают сорняками и резко снижают урожай, особенно в прохладную дождливую весну.

При отсутствии благоприятных условий сеять просо можно и в достаточно поздние сроки – конец мая – начало июня. Летние посевы, если они попадают под дожди, обычно урожайнее весенних.

Глубина заделки семян имеет взаимосвязь с условиями погоды и сроками сева. Оптимальная глубина заделки семян – 5-6 см. В засушливых условиях центральной зоны она может быть увеличена до 8-10 см. Семена при любом сроке сева должны быть заделаны в устойчиво влажный слой почвы.

На землях, чистых от сорняков, лучше применять сплошной рядовой способ сева. В засушливых условиях центральной зоны неплохо зарекомендовали себя ленточные, четырехстрочные посевы.

Примерными нормами высева можно считать: для западной зоны 3,5-4,0 млн. всхожих зерен на 1 га, для центральной – 2,5-3,0 млн. на 1 га.

После высева во всех зонах обязательно прикатывание почвы кольчато-шпоровыми катками.

Наиболее эффективная доза внесения удобрений – 10-15 кг фосфора на 1 га, внесенного вместе с семенами при посеве.

Уход должен быть направлен на успешную борьбу с сорняками. В этих целях обязательно рыхление междурядий на ленточных посевах.

Важное значение в борьбе с сорняками имеют гербициды.

Убирать просо надо, как правило, отдельным способом. Начало свала определяется полной спелостью зерна в  $\frac{1}{2}$  верхней части метелки. Прямое комбайнирование можно допустить лишь при уборке редкого, низкорослого проса, а также ленточных посевов. Начинать прямое комбайнирование надо при достижении полной спелости 60% зерна.

## **10.7. Масличные культуры**

В Калмыкии из масличных культур наибольшее распространение имеют подсолнечник и горчица сизая, занимающие площадь более 6 тыс. гектаров. Основные посевы подсолнечника размещены в Западной зоне на черноземах и темно-каштановых почвах, горчица сизая или сарептская – в Октябрьском и Сарпинском районах на бурых полупустынных и светло-каштановых почвах в комплексе с солонцами. Кроме того в последние годы высеваются лен масличный, сафлор и рыжик.

### **10.7.1. Подсолнечник**

Подсолнечник в севообороте размещают после озимых и яровых зерновых культур, гороха, кукурузы и возвращают на использованное поле не ранее, чем через 7-8 лет, чтобы снизить поражаемость растений заразой, вредителями и болезнями.

После подсолнечника можно высевать зерновые культуры, но необходимо учитывать, что поле нередко засоряется падалицей подсолнечника, которая иссушает почву.

Обработка почвы зависит от предшественников и почвенно-климатических условий. После зерновых культур обработку почвы начинают с лущения стерни на глубину 8-10 см, а затем через 15-20 дней проводят вспашку на глубину 20-22 см. На полях, подверженных ветровой эрозии, применяют систему плоскорезных обработок с оставлением на поверхности почвы стерни.

Распространена ресурсосберегающая технология возделывания подсолнечника, агротехнические требования которой заключаются в равномерном поверхностном разбрасывании навоза по 30-40 т/га с половиной дозы минеральных удобрений под основную обработку. Вспашка проводится на 12-14 см, затем безотвальное рыхление плугом ПЧ-4,5 или ПРК-8-40 до 30-35

см. В зимний период при наличии снежного покрова свыше 15 см, целесообразно снегозадержание.

Предпосевная обработка начинается с весеннего боронования зяби и предпосевной культивации. На полях, обработанных плоскорезами с оставлением на поверхности почвы стерни, предпосевную подготовку почвы проводят игольчатыми боронами БИГ-3А, затем применяют культиваторы КПС-4, КШУ-12 или КШУ-18.

При использовании ресурсосберегающей технологии весной боронуют в два следа поперек предыдущей обработки, выравнивают поверхность поля, создают рыхлый мульчирующий слой.

Перед посевом вносят почвенные гербициды с немедленной заделкой культиватором. Предпосевная культивация проводится на глубину заделки семян.

Приступают к посеву подсолнечника при температуре почвы на глубине посева 10-12<sup>0</sup>С. Продолжительность посева 3-5 дней. Между предпосевной обработкой и посевом не допускается разрыв более 1-2 дней. Сеют семена во влажную почву с глубиной заделки 5-6 см и нормой высева 35-45 тыс./га сеялкой СУПН-8 с пневматическим высевающим аппаратом. На полях с крупным контуром рационально применять трактор большой мощности и универсальную прицепную сеялку СУПН-12. Для посева используют диски диаметром 3 мм с 14 или 22 отверстиями. Скоростной режим агрегата в зависимости от состояния почвы и размеров поля должен быть 6-8 км/ч.

Подсолнечник можно высевать одновременно с внесением удобрений агрегатом, состоящим из трактора МТ-80 с сеялкой точного высева пунктирным способом и с равномерным распределением семян.

Уход за посевами состоит в выравнивании шлейфами (ШБ-2,5), прикатывании катками ЗККШ-6. Эти приемы ускоряют появление дружных всходов. В период вегетации подсолнечника обрабатывают междурядья на глубину 6-8 см. По обычной технологии проводят не только довсходовое и послевсходовое боронование, и несколько междурядных обработок с подкормкой минеральными удобрениями в пределах 5% от расчетной нормы.

Снизить пустозерность подсолнечника можно путем пчелоопыления. Для этого, необходимо подвезти до цветения растений не менее 2-3 пчелиных семей на гектар посева.

К уборке подсолнечника приступают, когда у 10-15% растений корзинки желтые, а 85-90% имеют желто-бурые, бурые и сухие корзинки, не дожидаясь полного созревания всего массива. Для того, чтобы ускорить созревание и получить семена с меньшей влажностью, посевы обрабатывают десикантом регланом (2-3 л/га). Расход рабочей жидкости 100 л/га. Десиканты действуют лучше при среднесуточной температуре воздуха 14 градусов.

Оптимальная продолжительность уборки 6 дней. Сезонная нагрузка комбайна Дон-1500 с тележкой 2 ПТС-887А не должна превышать 60-70 гектар.

Для уменьшения дробленных и обрушенных семян в ворохе число вращения барабана молотильного аппарата должно составлять 300-350 об/мин, скорость комбайна – 6-7 км/ч. Общие потери семян допускаются не более 2,5%, повреждение семян – не более 1%. Высота среза стеблей – 10-12 см.

Ворох сразу из под комбайна очищают на зерноочистительных агрегатах. Влажность маслосемян, предназначенных для длительного хранения, должна быть не более 7%, засоренность – не более 2%.

### **10.7.2. Горчица**

Горчица однолетнее травянистое растение семейства крестоцветные. Из ее семян получают масло и горчичный порошок. Масличность семян 40-45%. Масло используют в пищевой промышленности, медицине, а также в текстильной и мыловаренной промышленности. В республике возделывается в полевых севооборотах и как сопутствующая культура в рисовых севооборотах.

Прорастание семян горчицы начинается при температуре 1-3<sup>0</sup>С. Всходы переносят заморозки до -5<sup>0</sup>С. Цветет в июне, семена вызревают в III декаде июля – I декаде августа. Характерная особенность – высокая повреждаемость крестоцветной блошкой.

Лучшие предшественники в севообороте озимые, пропашные.

Система основной обработки начинается из одно-двухкратного лущения стерни после предшествующей культуры. Если поля сильно засорены корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, то вместо проведения второго лущения вносят системные гербициды типа 2,4-Д (в дозе 2-3 кг д.в. на гектар) в момент образования у розеток сорняков 5-6 листьев.

Горчице необходим хороший фон питания, поэтому перед вспашкой следует внести азотно-фосфорные удобрения в рекомендованных дозах. Вспашку проводят на глубину 18-20 см. Почвы, подверженные водной и ветровой эрозии, обрабатывают плоскорезами на ту же глубину. В зимний период обязательны мероприятия по снегозадержанию и регулированию снеготаяния. Предпосевная обработка почвы состоит из покровного боронования, культивации на глубину 5-6 см и прикатывания. Допосевное прикатывание делается на легких по гранулометрическому составу, а послепосевное – обязательно на всех типах почв.

Сеют горчицу одновременно с ранними зерновыми культурами рядовым способом при норме высева 9-10 кг/га. В рисовом севообороте применяют широкорядные посева с шириной междурядий 30 см и с нормой высева 6-8 кг/га. Глубина заделки семян составляет 3-4 см. При ранних посевах (температура почвы +4-6<sup>0</sup>С) горчица лучше использует весеннюю влагу, развивает мощную корневую систему и более стойко переносит засуху. Кроме того, всходы меньше страдают от повреждения крестоцветными блошками.



Уход за посевами включает в себя послевсходовое боронование в фазе розетки. Оно позволяет уничтожить сорняки и создать необходимую густоту стояния растений. В качестве профилактического мероприятия против крестоцветной блошки проводят инкрустацию семян фураданом из расчета 15 кг/т. Против этого и других вредителей используют химпрепараты: децис - 0,3-0,5 кг/га, метафос – 0,7-1,0 кг/га.

Уборка горчицы – двухфазная. Скашивают в фазе восковой спелости, когда растения желтеют, листья опадают, нижние и средние стручки становятся буроватыми. После просыхания валки обмолачивают комбайном. Семена очищают, сушат при повышенной влажности до 10% и отправляют на хранение в сухие проветриваемые помещения. Урожайность семян составляет 1,5-2,0 т/га.

### **10.7.3. Лен масличный**

В условиях сухой степи лен легко переносит недостаток влаги в начальный период развития, благополучно противостоит засухе до начала цветения и хорошо использует летние осадки. При засухе лен затягивает вегетацию, что повышает эффективность использования поздних летних осадков.

Лучшими предшественниками льна масличного являются озимая пшеница, яровая пшеница по черному пару, кукуруза, многолетние травы, не рекомендуется сеять лен после подсолнечника, а также повторно после льна. В севообороте лен можно возвращать на то же самое поле не ранее чем через 6-8 лет. При выборе предшественников для льна нужно учитывать его низкую конкурентоспособность к сорнякам. Предшественники льна должны оставлять в почве мало азота и органических остатков. Лен масличный - хороший предшественник для озимых и яровых культур.

Основная обработка почвы проводится с учетом предшественников, влажности почвы и его засоренности. На полях, засоренных однолетними сорняками проводят раннюю вспашку плугами, или применяют одно-двухразовое лущение стерни и вспашку зяби на глубину 18-20 см. При засорении многолетними сорняками после появления на поверхности почвы всходов сорняков поле повторно лущат лемешными или дисковыми орудиями на глубину 10-12 см. Зяблевую вспашку проводят на глубину 20-22 см.

Лен масличный относится к культурам ранних сроков сева, но нужно учитывать чувствительность льна к пониженным температурам. Поздние заморозки ниже  $-5...-7^{\circ}\text{C}$  приводят к гибели льна, или сильному снижению урожайности. Перед посевом семена льна масличного протравливают препаратом Витавакс из расчета 2-3 л/т. Лен очень чувствителен к севу в переувлажненную почву, а при образовании почвенной корки может совсем не давать всходов.

На черноземных и темно-каштановых почвах нужно иметь на 1 м<sup>2</sup> не более 500 растений. На светло-каштановых почвах, оптимальное количество растений должно составлять 300-450 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Чрезмерная густота посева повышает опасность полегания растений и увеличивает поражение болезнями. Норму высева устанавливают из расчета 4-5 млн./га всхожих семян или 40-50 кг при обычном рядовом способе сева.

Сеют лен сеялками СЗ-3.6, СЗТ-3.6, СЗЛ-3.6 и др., на глубину 2-3 см при качественной подготовке почвы и достаточном содержании влаги в ней, на глубину 4-5 см посев осуществляют в более засушливых условиях. После сева почву прикатывают кольчато-шпоровыми катками.

Лен менее требователен к элементам питания по сравнению с другими культурами. Вместе с тем при недостатке NPK в почве происходит заметное снижение его продуктивности. Для улучшения условий минерального питания льна эффективно припосевное внесение аммофоса из расчета Р<sub>20</sub> в рядки и применение некорневых подкормок в комплексе с микроэлементами, такими как цинк, медь, молибден, бор и др.

Уход за посевами заключается в борьбе с вредителями и болезнями. К специализированным вредителям льна относятся льняная блошка, льняной трипс и льняная плодоярка. Против них проводят сплошное опрыскивание рекомендованными препаратами. При наступлении порога вредоносности осуществляют обработку химическими средствами против сорной растительности и грибных заболеваний.

Для льна масличного более оптимальной является двухфазная уборка. К скашиванию приступают при созревании в массиве 75% коробочек. Внешним признаком созревания является побурение коробочек. Влажность семян в этот период составляет 20-25%. Скашивается лен значительно труднее, чем зерновые культуры, особенно затруднена косовица при перестое его на корню, поэтому режущий аппарат жаток необходимо готовить с особой тщательностью. Желательно использовать только новые ножи и пальцы, а также специализированные сегменты для косовицы льна (сегменты с переменной насечкой). При уборке низкорослого льна (до 20 см) кошение ведут поперек направления посева, кроме того, планки мотовил необходимо обшить прорезиненным ремнем для лучшей подачи массы к шнеку жатки. Для лучшей работы режущего аппарата целесообразно увеличить частоту вращения кривошипного механизма жатка (647 кол/мин).

Обмолот валков следует начинать своевременно. Оптимальная влажность семян в просохшем валке – 12%. При повышенной влажности значительно возрастают потери. Пересыхание ведет к существенному увеличению в ворохе дробленки и травмированию семян. Частота вращения молотильного барабана в зависимости от состояния валков должна быть в интервале 800-1300 об./мин. Зазоры между бичами барабана и планками деки на выходе устанавливают в пределах 2-8 мм. Для повышения качества работы очистки комбайна целесообразно нижнее жалюзийное решето заменить решетом с продолговатыми отверстиями шириной 4 мм. При таком переобору-

довании повышается чистота, снижается травмирование и сводится до минимума недомолот семян, поступающих в бункер. Уборка льна масличного возможна и прямым комбайнированием. При этом способе уборки очень эффективно применять десикацию глифосатсодержащими препаратами (наземное опрыскивание посевов за 28 дней до уборки).

#### **10.7.4. Сафлор**

Сафлор выращивают как масличную культуру. В семенах содержится до 25-37% масла и 12% белка. Масло по вкусовым качествам приближается к подсолнечному.

Лучшими предшественниками в севообороте для него являются озимые и яровые культуры, высеваемые по парам, многолетние травы и пропашные. Сафлор – хороший предшественник для ранних яровых культур.

Наивысший урожай сафлора получают при проведении пахоты на глубину пахотного слоя. Учитывая ранние сроки посева культуры, после отвальной вспашки целесообразно осенью выровнять загонные гребни, борозды и провести культивацию на глубину 8-10 см.

Весной при созревании почвы выполняют ранневесеннее боронование с целью закрытия влаги и выравнивания поверхности. Преимущество следует отдавать широкозахватным агрегатам. Предпосевную культивацию выполняют на глубину заделки семян 4-6 см поперек направления посева. Сразу после сева для улучшения контакта семян с почвой и ускорения появления всходов обязательно проводят прикатывание.

Благоприятные условия для формирования урожая сафлора складываются только при ранних сроках посева, когда наступает физическая спелость почвы. Задержка посева значительно снижает урожайность. При этом уменьшается полевая всхожесть (и повышение нормы высева не компенсирует снижения урожайности). По рекомендациям Института масличных культур посев сафлора необходимо производить при температуре почвы +3-4<sup>0</sup>С на глубине посева, так как по сравнению с посевом при температуре почвы +8-10<sup>0</sup>С урожайность возрастает на 14,2%.

Сафлор можно высевать как обычным рядовым способом, так и с междурядьем от 45 до 70 см. Преимущество широкорядного способа посева состоит в возможности проведения междурядных обработок. Для широкорядного посева могут быть использованы сеялки ССТ-8А (12Б), СУПК-12А, УПС-12. Для рядового высева могут использоваться сеялки СЗТ-3,6, СЗ-5,4, в том числе с высевом через сошник. Учитывая небольшую норму высева 25-40 кг/га, преимущество следует отдавать агрегатам с высокой распределительной способностью. Лучшие результаты по равномерности заделки семян в почву обеспечивают сеялки с дисковыми сошниками. На темно-каштановых слабосолонцеватых тяжелосуглинистых почвах, доказано пре-

имущество посева с междурядьем 12,5 см и нормой высева, рассчитанной на получение 210-240 тыс.растений на гектаре. При указанном способе посева урожайность сафлора достигает 16,0 ц/га против 13,5 ц/га при посеве на 45 см и 12,3 ц/га при посеве на 70 см. Глубина заделки семян должна составлять 4-6 см, но при пересыхании верхнего слоя почвы она увеличивается до 6-8 см.

Уход за посевами сафлора состоит в послепосевном прикатывании, бороновании всходов в фазе 4-6 настоящих листков поперек рядов, проведении на широкорядных посевах до фазы ветвления 1-2 междурядных культивации. Первую культивацию проводят на глубину 6-8 см в фазу 4-6 – настоящих листьев, а вторую через 12-15 дней на 8-10 см.

Убирают сафлор прямым комбайнированием при влажности семян 10-12%. К обмолоту приступают, когда пожелтеют все растения и корзинки, а семена затвердеют. При длительном перестое посевов может происходить осыпание семян от ударов лопастей жатки по стеблю растения. Для уборки используют переоборудованные и настроенные зерновые комбайны.

#### **10.7.5. Рыжик озимый**

Рыжик озимый перспективная масличная культура с высоким потенциалом продуктивности (2,0 т/га) и масличности (до 42%), адаптивная к засушливым условиям окружающей среды, обладает высокой морозоустойчивостью.

Лучшими предшественниками для рыжика в условиях Калмыкии являются рано убираемые культуры (однолетние кормовые смеси, озимые зерновые, зернобобовые). Не рекомендуется размещать после предшественников засоренных трудноотделимыми сорняками. Сам рыжик является хорошим предшественником для зерновых, пропашных и зернобобовых культур.

Обработка почвы – один из основных факторов, влияющих на получение высокого урожая семян. Она должна быть направлена на создание рыхлого, выровненного слоя почвы. При посеве озимого рыжика по занятому пару или после озимых зерновых культур почву после уборки предшественника немедленно дискуюют. Если позволяют сроки, то по мере отрастания сорняков проводят 1-2 культивации, последнюю – предпосевную. При высокой численности многолетних сорняков на поле, предназначенном для посева рыжика, проводят обработки гербицидами сплошного действия. Глубина основной обработки почвы должна соответствовать глубине пахотного слоя в конкретных условиях зоны возделывания.

Рыжик, как и другие капустные культуры, может с высокой эффективностью использовать естественное плодородие почвы и последствие минеральных удобрений, внесенных под предшествующие культуры. Однако он также хорошо отзывается на внесение минеральных удобрений. Рекомендо-

ванные дозы внесения удобрений под рыжик повышают урожайность семян на 7-15% и масличность семян до 4%. При подготовке семян следует учесть, что свежесобранные семена озимого рыжика имеют низкую всхожесть, т.к. имеют длительный период послеуборочного дозревания (от 30 до 50 дней), после которого их всхожесть существенно повышается. Поэтому посев озимого рыжика лучше проводить семенами урожая прошлого года. Для предотвращения массового поражения болезнями против ложной росы и плесневения семян) эффективно протравливание семян перед посевом рекомендованными препаратами.

Для повышения полевой всхожести и устойчивости к заболеваниям возможно применение регуляторов роста. Применение препаратов обеспечивает повышение всхожести семян рыжика на 2-3%. Совместное применение протравителей с регулятором роста увеличивает всхожесть семян на 4%.

В Западной зоне высевать рыжик рекомендуется с 20 по 30 сентября, в Центральной с 5 по 20 сентября. Оптимальной нормой посева считают 8 млн. всхожих зерен на 1 га.

Создание оптимальной густоты всходов – основа борьбы с сорняками и другими вредными организмами. Рекомендуемый способ посева – сплошной рядовой с шириной междурядий 15 см, разбросной и т.д. Для посева рыжика могут использоваться любые сеялки, обеспечивающие равномерность посева и заделку семян на заданную глубину. Глубина посева определяется влажностью почвы и ее механическим составом. В связи с тем, что семена рыжика мелкие, их заделывают в почву неглубоко, но следят, чтобы они попали во влажный слой почвы. Оптимальной глубиной заделки семян является 2-3 см. При подсыхании верхнего слоя почвы глубину можно увеличить до 3-5 см. Вслед за посевом желательно провести прикатывание. Во время вегетации растений для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями используются рекомендуемые средства химической защиты растений.

Рыжик созревает дружно, легко обмолачивается и его удобно убирать прямым комбайнированием. К уборке приступают в фазу полной хозяйственной спелости семян, когда побуреют нижние стручки и семена в них затвердеют. Ко времени созревания листья опадают и поле принимает желто-бурую окраску. При уборке в более ранние сроки рыжик плохо обмолачивается, наблюдаются потери за счет семян, оставшихся в невымолоченных стручках. Не рекомендуется убирать рыжик в сырую погоду или по росе, так как семена его ослизняются, прилипают друг к другу, к соломке, к створкам стручков, в результате этого потери резко возрастают. Уборку проводят обычными зерновыми комбайнами. Рабочая скорость комбайна при уборке – 4-6 км/ч. Учитывая мелкосемянность рыжика, необходимо устранить неплотности между деталями и узлами по пути перемещения стеблевой массы. Частоту вращения вала молотильного барабана устанавливают в пределах 500-600 об./мин, вентилятора – минимальную, возможно применение заглушек на вентиляторе. Для лучшего обмолота и отделения примесей можно надевать сетку на нижнее решето. Во влажные годы или при сильном засорении посе-

вов сорняками рыжик следует убирать отдельным способом. Отдельную уборку проводят при побурении 70-75% стручков.

Для косы используют обычные жатки типа ЖВН-6А, для подбора и обмола валков – зерновые комбайны, оборудованные полотняно-транспортным подборщиком. Семена рыжика, как и семена других высоко-масличных культур, при повышенной влажности способны в ворохе на току самонагреваться. Поэтому поступающие от комбайна семена рыжика должны немедленно очищаться на зерноочистительных машинах. Задержка с первичной подработкой может привести к снижению посевных и товарных качеств.

## **11. СЕМЕНОВОДСТВО И СЕМЕННОЙ КОНТРОЛЬ**

Переход семеноводства от планово-административного регулирования на рыночные отношения – сложный и динамичный процесс, который изменил роль государства в системе семеноводства. Государство выступает в роли координатора между государственным и частным сектором, обеспечивает создание правовой и нормативной базы, лицензирование, гарантию и контроль качества семян, проводит инвестиционную политику в семеноводстве, регистрацию и правоприменение, осуществляет мероприятия по испытанию и охране селекционных достижений, создает и использует федеральный фонд семян, организует подготовку и обучение кадров.

### **11.1. Организация семеноводства**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации проводит государственную политику в области семеноводства сельскохозяйственных растений. С этой целью оно осуществляет :

- контроль за соблюдением государственного законодательства Российской Федерации в области семеноводства;
- меры, направленные на совершенствование и повышение эффективности селекционно-семеноводческого комплекса, испытание и охрану селекционных достижений, сортового, семенного и государственного карантинного фитосанитарного контроля;
- формирование федерального фонда семян сельскохозяйственных растений;
- меры государственной поддержки элитного семеноводства;
- регулирование вывоза с территории Российской Федерации и (или) ввоза на территорию Российской Федерации семян сельскохозяйственных растений;
- соблюдение карантина растений;
- разработку и внедрение мероприятий по подготовке и повышению квалификации кадров для отрасли семеноводства.

В России практически завершено создание законодательной базы в области семеноводства в соответствии с международными правилами и нормами, т.е. правила игры на семенном рынке определены.

В 1997 году был принят Федеральный Закон «О семеноводстве», в котором заложены основы законодательной базы в области семеноводства сельскохозяйственных растений. Для того чтобы Закон действовал, были разработаны и приняты более десятка нормативных правовых документов: ФЗ «О селекционных достижениях», Положение о порядке проведения сертификации семян сельскохозяйственных и лесных растений, Положение о

порядке аккредитации апробаторов сортовых посевов сельскохозяйственных растений и пр.

Защита прав потребителей осуществляется через поставку в торговый оборот сертифицированных семян сельскохозяйственных растений. В настоящее время сформирована система государственного управления семеноводством России, как на федеральном, так и на региональном уровне.

Семеноводство сельскохозяйственных растений стало предпринимательской деятельностью. Его особенностью в рыночных условиях является отсутствие централизованного заказа на оригинальные и элитные семена. Возникла необходимость изучения конъюнктуры рынка семян (т.е. спроса и предложения на те или иные сорта семян, а также совокупности признаков, характеризующих текущее состояние экономики хозяйствующих субъектов и объектов – потребителей семенного материала).

Система управления семеноводством может строиться по территориальным уровням: федеральному, региональному, муниципальному; по группам растений (семеноводство зерновых культур, масличных, трав, картофеля и т.д.); факторно - технологическим принципам (системы машин, удобрений, средств защиты растений). Но при этом все типы систем функционируют в единстве и взаимосвязи, объединенные государственными системами:

- испытания и охраны селекционных достижений;
- контроля за сортовым и семенным качеством семян;
- карантина растений;
- государственной поддержки семеноводства.

Опыт функционирования семеноводства в условиях перехода к рынку показал, что наиболее оптимальными являются региональный и по группам растений принципы построения системы семеноводства, при этом учитываются многообразие природно-климатических условий России и эколого-географические зоны возделывания сельскохозяйственных растений.

Схема семеноводства сельскохозяйственных растений включает посевы оригинальных семян, элиты, первой и последующих репродукций (рис.1).

Производство оригинальных семян осуществляют физические и юридические лица, данные о которых, как оригинаторах сорта сельскохозяйственных растений, внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Деятельность по производству элитных семян (семян элиты) сельскохозяйственных растений осуществляют физические и юридические лица.

Число поколений репродукционных семян определяют органы управления сельским хозяйством органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации (в нашем случае - Республики Калмыкия).

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации рекомендует число поколений сортов репродукционных семян ограничить: по зерновым и зернобобовым культурам – IV репродукцией, масличным культурам – I, кукурузы и сорго – III, техническим культурам – III, овощным и бахчевым культурам – I репродукцией; по гибридам – I поколением по всем культурам.



Контроль за производством, заготовкой, обработкой, хранением, реализацией, транспортировкой и использованием семян сельскохозяйственных растений осуществляют филиалы ФГБУ «Россельхозцентр» в субъектах Российской Федерации.

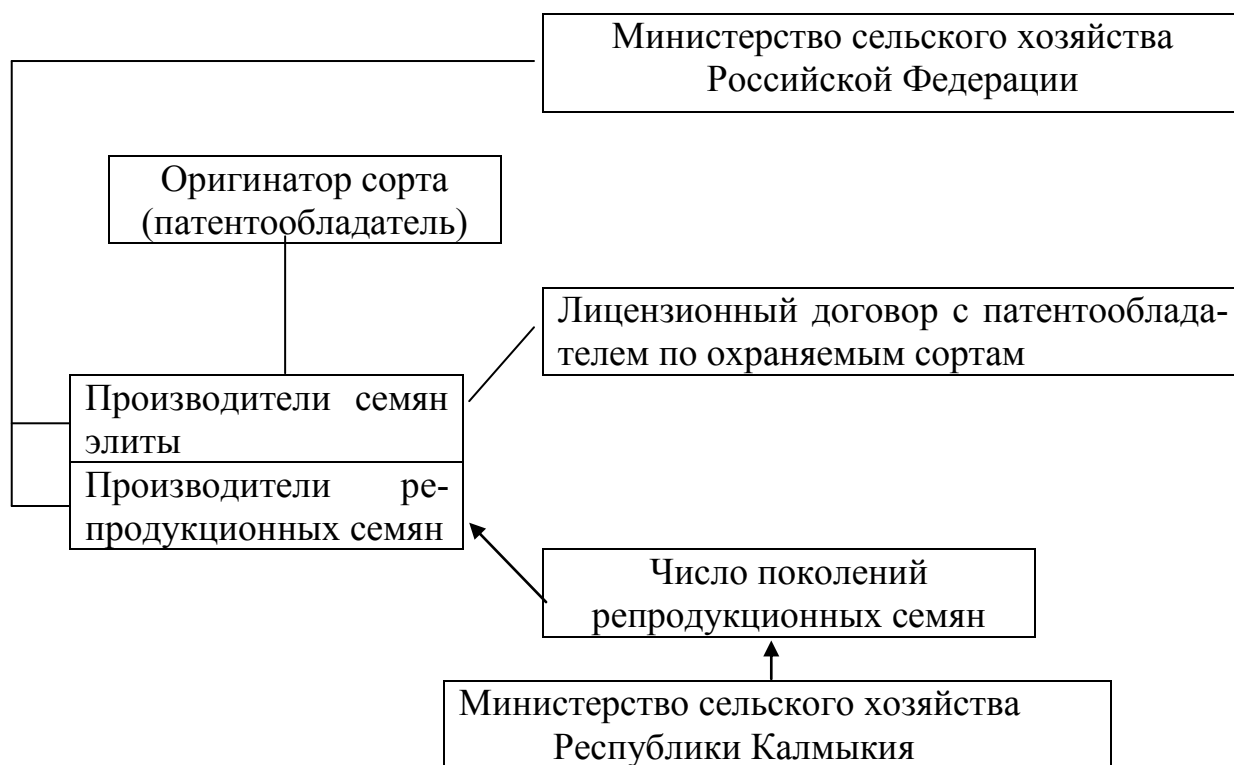


Рис.9. Схема семеноводства сельскохозяйственных растений

Научное обеспечение семеноводства осуществляют научно-исследовательские организации, а также физические лица, занимающиеся научными исследованиями в области семеноводства, и научные организации, действующие в системе высшего профессионального образования.

Новая экономическая политика государства полностью изменила отношения производителей и потребителей семян.

Семеноводство стало рассматриваться как деятельность по производству, заготовке, обработке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян сельскохозяйственных растений, а также по сортовому и семенному контролю, а система семеноводства как совокупность функционально взаимосвязанных физических и юридических лиц, осуществляющих деятельность по производству оригинальных, элитных и репродукционных семян.

## 11.2. Сортовой и семенной контроль

Сортовой и семенной контроль проводится в отношении посевов и семян, принадлежащих физическим и юридическим лицам независимо от формы собственности и ведомственной подчиненности, осуществляющих деятельность по производству, заготовке, обработке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян сельскохозяйственных растений.

При проведении сортового и семенного контроля на всей территории Российской Федерации применяются единые методики, термины, нормативные правовые документы в области семеноводства и единые образцы технических средств.

Сортовой и семенной контроль посевов и семян сельскохозяйственных растений проводят филиалы ФГБУ «Россельхозцентр» в субъектах Российской Федерации.

Сортовой и семенной контроль осуществляется в порядке, установленном Положением о сортовом и семенном контроле сельскохозяйственных растений в Российской Федерации, сортовой контроль посевов и семян сельскохозяйственных растений – посредством апробации, грунтового и лабораторного сортового контроля.

Посевы сельскохозяйственных растений, семена которых предназначены для реализации, подлежат обязательной апробации, которую проводят физические и юридические лица, аккредитованные в соответствии с Положением о порядке аккредитации апробаторов сортовых посевов сельскохозяйственных растений.

Апробация сортовых посевов сельскохозяйственных растений проводится по заявкам производителей семян государственными семенными инспекциями с привлечением при необходимости оригинаторов сортов, научных организаций и физических лиц, занимающихся научными исследованиями в области семеноводства, а также научных организаций системы высшего профессионального образования.

Апробацию посевов оригинальных семян сельскохозяйственных растений проводят оригинаторы сортов, аккредитованные в установленном порядке государственными семенными инспекциями в субъектах Российской Федерации.

Федеральным законом «О семеноводстве» введена сертификация семян по показателям, удостоверяющим их сортовые и посевные качества.

Сертификации подлежат семена, предназначенные для реализации, а также поставки в федеральный и региональные фонды.

Сертификация проводится в соответствии с Положением о порядке проведения сертификации семян сельскохозяйственных и лесных растений, которым обязанности центрального органа по сертификации семян возложены на филиалы ФГБУ «Россельхозцентр» в субъектах Российской Федерации.

Органами по сертификации семян являются аккредитованные в установленном порядке филиалы ФГБУ «Россельхозцентр» в субъектах Российской Федерации.

Кроме филиала ФГБУ «Россельхозцентра», в качестве испытательных лабораторий могут быть аккредитованы контрольно-семенные лаборатории заводов по обработке семян, лаборатории научно – исследовательских институтов, других организаций, имеющие необходимую техническую оснащённость и специалистов, удовлетворяющих по своей профессиональной подготовке требованиям.

### **11.3. Сортообновление и сортосмена**

Одной из важнейших задач семеноводства является быстрая сортосмена, тесно связанная с производством высококачественных элитных семян. В семеноводстве должны решаться две взаимосвязанные задачи: размножение высококачественных семян новых, вводимых в производство сортов, а также сохранение сортовых и урожайных семян, возделываемых в производстве.

Для устранения возможных перебоев с наличием высококлассных семян необходимо во всех крупных хозяйствах иметь не менее 30% страхового и переходящего фонда.

Для условий Калмыкии сроки обновления семян значительно колеблются и составляют для основных зерновых и кормовых культур 3-5 лет в среднем.

В современной земледелии сорт выступает как самостоятельный и совершенно определенный фактор повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Наряду с агротехникой сорт имеет большое, а часто и решающее значение в получении высоких и устойчивых урожаев. Так, только за счет посева нового, лучшего районированного сорта зерновых культур получают без дополнительных затрат прибавки урожаев на 2-3, а иногда и более центнеров с гектара. Внедрение новых зимостойких, засухоустойчивых, не полегающих сортов зерновых культур позволило поднять их продуктивность. Переход к интенсивному земледелию вызывает необходимость своевременной сортосмены, внедрения новых высокоурожайных сортов.

Многолетней практикой семеноводства установлено, что сорт может в полной мере проявить свои урожайные возможности только при посеве высококачественными семенами и соблюдении всего технологического комплекса. Получаемая при этом прибавка урожая часто бывает не меньше, чем при посеве семенами нового сорта. Поэтому все сорта, во всех питомниках и на семенных посевах необходимо выращивать в условиях, обеспечивающих получение семян первоклассных посевных и физических качеств.

В случае необходимости применяют химические средства для борьбы с вредителями и болезнями.

В настоящее время 2 хозяйствующих субъекта Республики Калмыкия внесены в реестр хозяйств РФ, занимающихся производством семян высших репродукций- СПК «50 лет Октября» Октябрьского района и КФХ «Сергиенко» Яшалтинского района. Кроме этого размножение и реализацию семян производят ФГБНУ Калмыцкий НИИ сельского хозяйства (СПОК «Агронива» Целинного района) и СПК «им.К.Маркса» Яшалтинского района.

В 2015 году семенами элиты засевалось 11,5% общей площади озимых и яровых культур.

#### **11.4. Мероприятия по ускоренному внедрению перспективных, новых и продуктивных сортов в производство**

Внедрение сортовых посевов - самый верный путь повышения урожая. На новом этапе развития земледелия недостаточно говорить просто о сортовых посевах, следует постоянно иметь в виду посевы новыми, перспективными сортами. Семена дефицитных и перспективных сортов не должны использоваться на фуражные цели.

В центре семеноводческой работы всегда должен стоять перспективный сорт.

Для выполнения этих требований необходимо широко внедрять приемы, направленные на повышение урожайности, коэффициента размножения семян, способствующие формированию высоких урожайных свойств, обеспечивающие получение высококлассного семенного материала.

Строгого соблюдения требуют специальные правила семеноводства. Сев любой культуры необходимо начинать с высших репродукций и категорий сортовой чистоты. Уборку семенных участков следует проводить в обратном порядке. Вначале убирают посевы низких репродукций и в последнюю очередь - высоких. При переходе комбайнов с посевов одной репродукции на другую, с одного сорта на другой, с культуры на культуру необходимо их тщательно чистить. Очень важно не допускать уборку одним комбайном двух сортов одной и той же культуры подряд.

При выращивании семян обязательны видовые прополки семенных посевов от трудноотделимых культурных примесей.

С целью устранения биологического засорения необходимо строго соблюдать нормы пространственной изоляции для перекрестноопыляющихся культур, установленные инструкцией по апробации сортовых посевов.

Важным моментом в получении высококлассного семенного материала является послеуборочная обработка семян. Во избежание порчи семян вслед за уборкой необходимо проводить первичную очистку вороха на простых машинах. Основная задача первичной очистки –подсушить зерно, удалить влажные крупные примеси - источники микроочагов самосогревания неочищенного вороха.

Более важное значение имеет сортировка семян. Основная задача ее - отобрать наиболее полноценные фракции семян.

В период хранения семян необходимо вести контроль за их состоянием, проводить периодическую проверку посевных качеств. Главная задача хранения - поддерживать семена в покоящемся состоянии. Для этого их надо хранить в холодном неоттапливаемом помещении с регулируемой вентиляцией. Влажность семян не должна превышать 14%, а лучше 11-12%. Высота насыпи должна быть не более 2,0-2,6 м.

Все закрома должны быть оформлены с указанием культуры, сорта, репродукции, размера партии и посевах качеств семян.

### 11.5. Семеноводство трав

*Суданская трава*, несмотря на засухоустойчивость, очень отзывчива на увлажнение. Поэтому для получения устойчивого урожая семян в центральной зоне семенные участки суданской травы надо размещать по чистому пару.

Закладка семенников суданской травы по паровому предшественнику сама по себе еще не решает проблему урожая семян данной культуры. В семеноводстве суданской травы большое значение, особенно в засушливой центральной зоне, имеют способы посева и нормы высева.

Наиболее эффективным способом сева для получения семян суданской травы является широкорядный одно-и двухстрочный с междурядьем 60 см, с соответствующими нормами высева 6-10 кг/га.

В западной зоне наряду с широкорядными способами сева можно использовать сплошные рядовые с пониженными нормами высева 18-20 кг/га.

Уход за посевами заключается в обязательном проведении послепосевного прикатывания почвы и междурядных обработок широкорядных и ленточных посевов. Для уничтожения сорняков в рядках и на посевах необходимо применять гербициды.

Уборку семенных участков проводят **только** отдельным способом в сроки, когда зерно на метелках главных стеблей достигнет полной спелости.

*Житняк*. На семенную продуктивность житняка значительное влияние оказывают способы сева. В засушливых условиях семенные участки житняка лучше закладывать беспокровно, широкорядным способом с междурядьем 60 см. Норма высева 4-6 кг/га.

Лучший срок сева - ранневесенний. При хорошем увлажнении почвы можно допустить и осенний сев. В осенний период сеять житняк надо в сроки сева озимых или раньше их начала.

При посеве весной на рыхлых почвах можно ограничиваться ранневесенним боронованием почвы тяжелыми боронами. На уплотненных почвах предпосевную обработку лучше проводить игольчатыми боронами БИГ-3.

Глубина заделки семян не должна превышать 2-3 см. При обоих сроках сева послепосевное прикатывание обязательно.

Уход за семенными посевами житняка в первый год жизни должен быть направлен на борьбу с сорняками. Для этой цели **необходимо** проводить периодическое подкашивание посевов и обрабатывать их гербицидами. Первое опрыскивание надо проводить в фазу кущения, второе (при необходимости) - через месяц после первого.

При четком обозначении рядков следует обрабатывать междурядья на небольшую глубину.

Уборку семенных участков лучше всего проводить отдельным способом. При прямом комбайнировании увеличиваются потери, и семена зачастую теряют всхожесть. Косовицу на свале надо начинать при побурении травостоя. Для снижения потерь и повышения качества уборочных работ при свале необходимо делать спаренный валок. Подбор валков надо начинать при хорошем их просыхании.

**Прутняк (зултурган).** Сложность введения прутняка в культуру определяется рядом биологических его особенностей. Прутняк совершенно не выносит заделки семян в почву. Семена его недолговечны - быстро теряют всхожесть, имеет низкую полевою всхожесть, растения в первый год жизни растут очень медленно.

Эти особенности предъявляют повышенные требования к подготовке почвы и технологии сева. Для посева прутняка необходимо очень тщательно готовить участки. В предпосевной период надо стремиться к очищению поля от сорняков и тщательному его выравниванию. Только выравненное поле позволит провести сев поверхностно, без заделки семян. Как обязательный прием следует применять предпосевное прикатывание почвы.

Большое значение в технологии возделывания прутняка имеют сроки сева. Оптимальными сроками сева являются подзимний (конец ноября-декабрь) и зимний (январь). Совершенно неприемлем ранневесенний посев.

Большое значение для урожая семян прутняка имеют способы посева и нормы высева. Растения его требуют увеличенной площади питания. Вследствие этого прутняк лучше отзывается на широкорядные способы сева с междурядьем 60 см и низкие нормы высева от 2 до 4 кг/га.

Для того, чтобы посеять прутняк поверхностно, без заделки семян в почву и в то же время предупредить их выдувание, необходимо выбирать морозные дни, чередующиеся оттепелями. Лучше всего сев проводить в утренние морозные часы.

Семена прутняка обладают очень слабой сыпучестью, что приводит к образованию пустот в ворохе семян. Для качественного сева сеяльщиков необходимо снабжать ворошилками. Сеять прутняк необходимо только с наполнителем. В качестве его лучше всего использовать гранулированный суперфосфат. Смешивать семена прутняка с наполнителем необходимо непосредственно перед посевом в соотношении 1:3 или 1:5. Сев лучше проводить травяными сеялками. Можно пользоваться зерновыми сеялками без катков.

Семенные участки прутняка в первый год жизни очень сильно зарастают сорняками. Единственными методами борьбы с сорной растительностью являются агротехнические. Начиная с весны и кончая осенью необходимо проводить периодические (по мере зарастания сорняками) подкашивания посевов на высоком срезе. В летний период при четком обозначении рядков следует провести междурядную обработку. На старовозрастных посевах прутняка борьба с сорняками ведется только с помощью междурядных обработок.

**Люцерна.** Для гарантированного получения семян семенники люцерны следует закладывать только на орошаемых землях.

Нельзя допускать переувлажнения почвы на семенных участках во избежание сильного перерастания вегетативных органов растений. Получение семян со второго укоса - путь невыгодный и рискованный. На семеноводческих посевах 1 и 2 года пользования необходимо планировать получение семян только с первого укоса.

Второй укос на семена целесообразно проводить лишь на старовозрастных рядовых посевах с признаками израстания и полегания. Если получают семена со второго укоса, первый укос на сено лучше проводить в начале цветения на высоте 6-8 см от поверхности почвы.

После уборки семян люцерну поливают. До конца вегетации она способна сформировать травостой, пригодный для скашивания на сено. Чтобы растения лучше перезимовали, проводить кошение надо за 20-25 дней до наступления устойчивых холодов. Во второй и последующие годы семенники ранней весной боронуют. При излишнем загущении травостой изреживают путем дискования, чизеливания, культивации.

## 12. СИСТЕМА ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

### 12.1. Общие сведения о мелиоративном фонде и обводнительно-оросительных системах Республики Калмыкия

На территории республики функционируют пять крупных обводнительно-оросительных систем: Черноземельская, Калмыцко-Астраханская, Право-Егорлыкская, Сарпинская и Оля-Каспийская (рис. 1). Мелиоративный фонд Республики Калмыкия составляет 90,3 тыс. га, в том числе 53,1 тыс. га регулярного орошения и 37,2 тыс. га лиманного орошения. Кроме того, из межхозяйственной оросительной сети обводняется 1167,2 тыс. га пастбищных угодий. Однако степень их использования в настоящий период очень низка и равняется 17,4-18,9 и 23-26 тыс.га, соответственно. Показатели мелиоративного состояния площадей регулярного орошения (по УГВ и засолению) следующие: хорошее - 1,8 тыс. га (3%), удовлетворительное - 16,7 тыс. га (31%), неудовлетворительное - 35 тыс. га (66%).

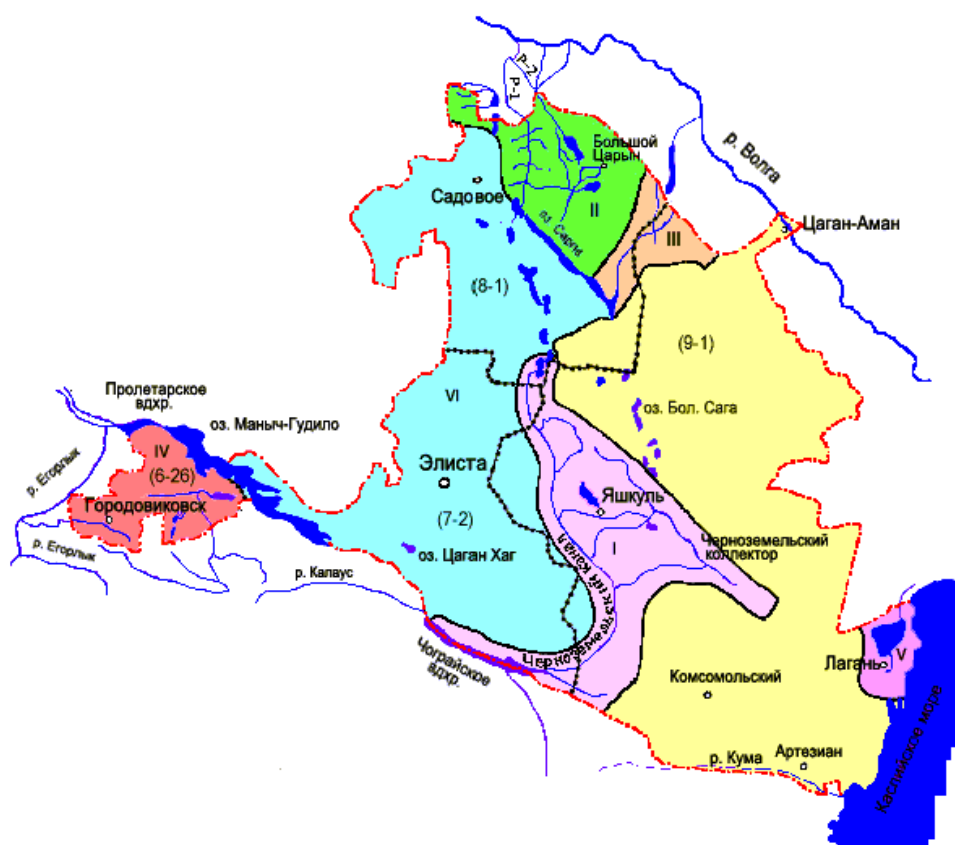


Рис. 10 - Карта-схема размещения обводнительно-оросительных систем

Условные обозначения: I - Черноземельская; II - Сарпинская; III - Калмыцко-Астраханская; IV - Право-Егорлыкская; V - Каспийская; VI - местный сток. (6-26) – степная- Яшалтинский, Городовиковский, (8-1) – полупустынная- Мало-Дербетовский, Октябрьский, Кетченеровский, Сарпин-



ский; (7-2) – сухостепная- Приютненский, Целинный, Ики-Бурульский; (9-1) – пустынная- Юстинский, Яшкульский, Черноземельский, Лаганский районы.

Общая площадь естественных кормовых угодий в Калмыкии превышает 4 млн.га, причем обеспечены водой не более 40% из них. В ближайшем будущем намечено обводнить 3,9 млн.га пастбищ. На эти нужды необходимо будет использовать ежегодно не менее 32 млн.м<sup>3</sup> воды за счет поверхностных и подземных источников.

В целях интенсификации данной отрасли, разработана республиканская целевая программа развития мелиорации сельскохозяйственных земель Республики Калмыкия на период до 2020 года, предусматривающая рост общих площадей используемых орошаемых земель до 106,6 тыс.га, в том числе регулярного орошения- до 50,5 тыс.га и лиманного орошения- до 56,1 тыс.га. На эти цели потребуются не менее 750 млн.м<sup>3</sup> воды ежегодно.

*Черноземельская оросительно-обводнительная система* расположена в восточной зоне республики на солонцеватых бурых и частично светло-каштановых почвах в комплексе с солонцами. Основным источником орошения является *Чограйское водохранилище*, вода в которое поступает из рек *Кума и Терек по Кумо-Маньчскому каналу*). Непосредственно к потребителям вода подается по *Черноземельскому магистральному каналу (ЧМК), Гашиунскому, Яшкульскому и Приозерному распределителям*.

Общий мелиоративный фонд составляет 63,8 тыс.га, в том числе регулярного – 23,2 тыс.га, лиманного – 18,3 тыс. га и инициативного – 22,3 тыс.га. однако в настоящий период используется только до 5,0 тыс.га регулярного и инициативного орошения и 13,0-17,0 тыс.га лиманов.

*Сарпинская (СООС) и Калмыцко-Астраханская (КАРОС) оросительно-обводнительные системы* расположены в северо-восточной части республики на солонцеватых светло-каштановых и бурых полупустынных почвах в комплексе с солонцами. Эти системы проектировались и эксплуатируются в основном как рисовые. Подача воды осуществляется из р.Волга за счет водозабора в Волгоградской и Астраханской областях, что связано со значительными затратами на электроэнергию для подачи воды. Мелиоративный фонд в зоне деятельности Сарпинской ООС составляет 46,2 тыс.га, в том числе регулярного – 15,2 тыс.га, лиманного – 18,9 тыс. га и инициативного – 4,7 тыс. га. В настоящий период используется только 13,0 тыс.га регулярного и инициативного орошения, площадь затопляемых лиманов – 6,5 тыс.га.

На Калмыцко-Астраханской рисовой системе площадь мелиорированных земель составляет 8,5 тыс.га регулярного орошения, причем используется только 0,5 тыс.га.

Более 60 % земель регулярного орошения на этих ООС имеют неудовлетворительное мелиоративное состояние по засолению, солонцеватости и режиму грунтовых вод. В настоящее время посевы риса уменьшились, а доля сопутствующих культур рисового севооборота (кормовых, зерновых, масличных) возросла, однако урожайность их невысокая.

*Право-Егорлыкская обводнительно-оросительная система (ПЕООС)* расположена в западной зоне республики на обыкновенных чернозёмах и тёмно-каштановых почвах и характеризуется наиболее благоприятными природными и почвенно-мелиоративными условиями. Основным водоисточником является река Кубань. Общая площадь системы составляет 4,9 тыс.га регулярного орошения, но в настоящий период практически вся площадь используется как богарные пахотные земли.

*Каспийская обводнительно-оросительная система (КООС)* расположена на побережье Каспийского моря преимущественно на бурых полупустынных и маршевых почвах и характеризуется чрезвычайно тяжелыми инженерно-гидрогеологическими условиями. Основными водоисточниками является река Бахтемир (правый рукав р. Волги) и Каспийское море. В мелиоративном фонде в зоне деятельности системы значится 1,3 тыс.га.

## 12.2. Выбор способа и техники полива

Поливы на орошаемых землях республики в полевых севооборотах осуществляются в основном дождеванием и капельным способом, на рисовых системах – поверхностными способами (затоплением чеков, по полосам и бороздам) и на лиманах – поверхностным затоплением. Правильный выбор способа орошения и техники полива должен осуществляться на адаптивной основе, с учётом конкретных климатических, почвенных, гидрологических, геоморфологических, водных, биологических, хозяйственных, экологических, экономических и других факторов (табл. 59).

Таблица 59 - Выбор способа орошения сельскохозяйственных культур в зависимости от климатических и почвенно-мелиоративных условий

Способы орошения	Климатические условия				Почвенные, водные и гидрогеологические условия					
	Коэффициент увлажнения	Температура воздуха, °С	Дефицит испарения, мм	Скорость ветра, м/с	Водопроницаемость, м/ч	Степень засоленности, %	Степень осолонцевания, % обм. Na от ЕКО	Допустимая минерализация оросит. воды, г/л	Допустимая глубина залегания ГВ, м	Допустимая минерализация ГВ, г/л
Поверхностный	0,12-0,44	Не влияет	>500	Не влияет	<0,1	>0,5	>10	<13,0	>3,0	<5,0
Дождевание	0,22-1,00	Не влияет	<400	5-7	>0,05	<0,5	<20	<5,0	>1,5	<3,0
Капельный	0,12-0,77	<40	>200	Не влияет	0,05-0,15	<0,3	<10	<2,0	>1,5	<1,5
Внутрипочвенный	0,12-0,77	Не влияет	>200	Не влияет	0,05-0,15	<0,3	<10	<1,5	>1,5	<1,5
Аэрозольный	0,22-0,44	>30	200-500	3-5	Не влияет		<3,0	Не влияет		

От него в значительной степени зависят режим орошения, урожайность сельскохозяйственных культур, эколого-мелиоративное состояние орошаемого массива и прилегающей территории, производительность труда, затраты на производство, уровень прибыльности и др. При планировании способов и режима орошения следует также учитывать степень естественной дренированности территории, уклон поверхности и протяжённость склонов. Подбор дождевальной техники следует производить исходя из существующих ограничений по конкретным маркам машин и структуре создаваемого искусственного дождя (табл. 60-61).

Таблица 60 - Ограничения по применению дождевальной техники в зависимости от рельефа, скорости ветра и величины впитывания почвы

Марки дождевальной техники	Уклоны местности	Протяженность склона, м	Скорость ветра, м/с	Скорость впитывания в почву за 1-й час, см/ч	Сложность рельефа (объем планировки), м <sup>3</sup> /га
Дождевальные машины широкозахватные фронтального действия					
ДКШ «Волжанка»	<0,020	800	<5	0,05-0,30	500
ЭДМФ «Кубань-Л»	<0,001	<1500	<7	0,05-0,30	<200
ДДА – 100 В	<0,004	800	<7	0,15-0,30	300
Дождевальные машины широкозахватные кругового действия					
ДМУ «Фрегат»	<0,050	900	<5	0,05-0,30	500
МДЭК «Кубань - ЛК»	<0,035	900	<7	0,05-0,30	500
ДДН – 70, 100	<0,004	600	<3	0,15-0,30	300
Дождевальные установки барабанные полосового полива					
ДШ «Агрос»	<0,004	500	<3-5	0,15-0,30	300
Комплекты ирригационного оборудования для мелких участков					
КИ «Радуга»	0,100	500-900	<5	0,10-0,30	300-800
ДШ – 10	0,100	500	<3	0,10-0,30	400
ДДС - 30	0,100	450	<3	0,10-0,30	400
ДП - 26	0,100	-	<5	0,10-0,30	-

Таблица 61 - Ограничения по применению дождевальной техники в зависимости от допустимых параметров интенсивности дождя (мм/мин) при различных размерах его капель на почвах определенного гранулометрического состава

Диаметр капель искусственного дождя, мм	Гранулометрический состав почвы			
	Песчаный	Супесчаный и легкосуглинистый	Среднесуглинистый	Тяжелосуглинистый и глинистый
0,50	1,09	0,93	0,72	0,48
1,00	0,46	0,36	0,28	0,21
1,50	0,30	0,25	0,19	0,12
2,00	0,19	0,17	0,12	0,08

2,50	0,13	0,13	0,09	0,06
------	------	------	------	------

При выборе элементов техники поверхностных способов полива в полевых севооборотах следует руководствоваться нормативными рекомендациями (табл. 62).

Таблица 62 - Элементы техники полива при поверхностном орошении

Средняя скорость впитывания воды в почву, л/ч	Продольный уклон рельефа	Длина полос «борозд», м	Удельный расход воды, л/с (на 1 борозду и на 1 погонный м ширины полосы)
Полив по бороздам			
< 0,06	0,002-0,004	250-300	1,5-1,2
	0,004-0,007	300-350	1,2-0,8
	0,007-0,010	350-450	0,8-0,5
0,06-0,12	0,002-0,004	200-250	1,5-1,2
	0,004-0,007	250-300	1,2-1,0
	0,007-0,010	300-400	1,0-0,8
> 0,12	0,002-0,004	120-200	2,0-1,5
	0,004-0,007	200-250	1,5-1,2
	0,007-0,010	250-350	1,2-1,0
Полив по полосам			
< 0,06	0,002-0,004	250-300	8,0-6,0
	0,004-0,007	300-350	6,0-5,0
	0,007-0,010	350-400	5,0-4,0
0,06-0,12	0,002-0,004	200-250	10,0-8,0
	0,004-0,007	250-300	8,0-6,0
	0,007-0,010	300-350	6,0-5,0
> 0,12	0,002-0,004	150-200	12,0-10,0
	0,004-0,007	200-250	10,0-8,0
	0,007-0,010	250-300	8,0-6,0

### 12.3. Экологическое обоснование оросительных норм

При определении экологически допустимой величины водной нагрузки на орошаемый агроландшафт основополагающим является создание гидротермического режима, обеспечивающего наиболее благоприятные условия почвообразования и продуктивности агрофитоценозов. Интегральным показателем при этом служит так называемый гидротермический коэффициент («радиационный индекс сухости»), рассчитываемый по формуле:

$$R^* = \frac{R}{L \times P}$$

где  $R^*$  - гидротермический коэффициент;

$R$  – радиационный баланс земной поверхности, КДж/см<sup>2</sup> в год;

$L$  – скрытая теплота парообразования (2,502 КДж/см<sup>2</sup>);

$P$  – годовая сумма осадков, см.

Экологически благоприятный тип гидротермического режима, обеспечивающий равновесный баланс энергии и веществ, создаётся при  $R^* = 0,8-1,0$ .

При планировании режимов орошения сельскохозяйственных культур оросительная норма не должна превышать расчётных величин экологически допустимых водных нагрузок ( $Mg$ ), определяемых по зависимости:

$$Mg = \frac{R}{L \times R^*} - P$$

Величины экологически требуемых для создания благоприятного гидротермического режима оросительных норм в степной зоне республики колеблются от 420 до 450 мм, в сухостепной зоне – от 450 до 550 мм и в полупустынной и пустынной зонах – от 550 до 700 мм.

## 12.4. Особенности растениеводства на орошаемых землях

### 12.4.1. Структура посевных площадей и схемы севооборотов

Орошаемые земли республики, используемые в последние годы, ввиду их малых площадей и низкой продуктивности не оказывают заметного влияния на увеличение общего валового производства растениеводства. Только повышение продуктивности мелиорируемых площадей до 6 тыс. к.е./ га и выше позволит решить проблему создания прочной кормовой базы для животноводства и обеспечения зерном и овощебахчевой продукцией.

Важнейшим фактором повышения производительности орошаемых агроландшафтов и их экологической устойчивости является рациональная структура посевных площадей, базирующаяся на адаптивно-ландшафтном принципе планирования. Научнообоснованные рациональные варианты структуры посевов по зонам республики представлены в табл.63.

Таблица 63 - Примерная структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур от доли орошаемой пашни в общей площади пашни

Природно-климатические зоны	Доля орошаемых земель, %	Структура посевов основных культур, %		
		зерновые	кормовые	овощебахчевые
Степная и сухостепная	< 15	10-20	70-80	3-5
	15-30	20-40	35-55	5-10
	> 30	45-50	25-40	10-20

Полупустынная и пустынная	30-50	5-10	60-70	20-30
	50-70	10-20	50-60	30-40
	70-90	20-30	40-50	40-45

Обеспечение урожайности сельскохозяйственных культур на орошаемых землях и формирование оптимальной структуры севооборотов достигается на основе адаптивно-ландшафтного подхода, позволяющего осуществить отыскание для каждой культуры экологической ниши и подобрать близкие по агроэкологической требовательности культуры для определенной категории земель, обладающие устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, вредителям и болезням, высокой продуктивностью и экологической эффективностью.

Поэтому важнейшим фактором является правильный выбор предшествующих культур, при котором должны учитываться биологическая совместимость культивируемых растений, включенных в севооборот; их положительное влияние на плодородие и изменение водно-физических и химических свойств орошаемых почв; устойчивость к вредителям и болезням; конкурентоспособность по отношению к сорной растительности; ресурсосбережение по затратам, необходимым для создания единицы биомассы.

При подборе культур в орошаемых севооборотах должна обязательно учитываться их водообеспеченность (гидромодуль оросительной системы). При низком гидромодуле (0,3-0,4 л/с на 1 га) следует размещать культуры, использующие поливную воду весной и летом, с незначительным процентом промежуточных культур, а при высоком гидромодуле (более 0,7 л/с на 1 га) приемлемы любые культуры со значительным процентом промежуточных посевов. Допустимый предел насыщения севооборотов однотипными культурами при гидромодулях 0,4; 0,5 и 0,6 л/с на 1 га составляет соответственно 60,75 и 85 %.

В *Западной зоне* республики на орошении рационально вводить зерно-пропашные, зерно-кормовые и овощебахчевые севообороты с 2-3 полями многолетних трав, 2-3 полями зерновых или технических, 1-2 полями однолетних культур или смесей. В *Центральной зоне* - зерно-кормовые, овоще-кормовые, кормовые, и овощебахчевые севообороты. В *Восточной зоне* - кормовые, овоще-кормовые, овощебахчевые и мелиоративно-кормовые севообороты.

Все типы севооборотов Калмыкии должны быть интенсивными, т.е. в них включаются повторные культуры, способствующие получению 2-3-х урожаев в год и оставляющие после себя большое количество корневых и пожнивных остатков (не менее 25 т/га); они должны иметь короткую ротацию (4-6 полей) с набором малоэнергоёмких культур с достаточно высоким потребительским спросом; ресурсосберегающими, т.е. способствовать экономии поливной воды и удобрений. Эти требования обязательны и для севооборотов в фермерских и крестьянских хозяйствах, а также на участках хозяйственного (оазисного) орошения на базе местного стока. Экономически

выгодными на таких участках может стать выращивание овощей, картофеля и семян наиболее ценных культур, имеющих большой спрос на потребительском рынке.

Основной кормовой и мелиорирующей культурой в орошаемых севооборотах является люцерна. В зерно-кормовых ее доля составляет до 20-30% площади кормовых культур, в кормовых - до 30-40%, а в специализированных (мелиоративно-кормовых) – до 40-50%. В целом доля люцерны не должна превышать 60%, в противном случае наступает «люцерновое уплотнение» почвы и продуктивность посевов снижается.

Рекомендуемые схемы орошаемых севооборотов для *Западной зоны*:

I. 1.Злаково-бобовая смесь, рапс с подсевом люцерны (поукосно); 2.Люцерна; 3.Люцерна; 4.Озимая пшеница; 5.Озимая пшеница, злаково-бобовая смесь (поукосно); 6.Кукуруза на зерно.

II. 1.Злаково-бобовая смесь на зеленый корм; 2.Озимая пшеница; 3.Озимая пшеница, кукуруза на зеленый корм или злаково-бобовая смесь (пожнивно); 4.Кукуруза на зерно; 5.Яровые зерновые (или рапс) на корм, кормовые корнеплоды; 6.Подсолнечник на семена.

Севообороты для *Центральной и Восточной зон*

*Полевые севообороты:*

I. 1.Яровые зерновые с подсевом люцерны; 2. Люцерна; 3. Люцерна; 4. Озимая пшеница; 5. Озимые зерновые (пшеница или тритикале), злаково-бобовая смесь (пожнивно).

II.1.Озимая пшеница, злаково-бобовая смесь (пожнивно); 2.Сорго на зерно; 3. Горчица, суданская трава (пожнивно); 4.Ячмень с подсевом люцерны; 5. Люцерна; 6. Люцерна.

*Кормовые севообороты:*

I.1.Ячмень с подсевом люцерны; 2. Люцерна; 3.Люцерна; 4. Кукуруза на зерно; 5. Злаково-бобовая смесь, повторный посев - суданская трава + кукуруза+соя.

II.1.Злаково-бобовая смесь с подсевом люцерны; 2.Люцерна; 3. Люцерна; 4. Сорго на зерно; 5. Озимая рожь на зеленый корм; суданская трава (поукосно).

Для повышения рентабельности производимой на орошаемых землях продукции целесообразно практиковать также *зерно-кормовые севообороты*:

I.1.Ячмень с подсевом люцерны; 2. Люцерна; 3. Люцерна; 4. Озимые на зерно; злаково-бобовая смесь (пожнивно); 5. Горчица; злаково-бобовая смесь (пожнивно); 6. Суданская трава.

II.1.Донник в смеси с многолетними травами; 2. Многолетние травы; 3.Многолетние травы; 4. Озимая пшеница, травосмесь (пожнивно).5. Яровые зерновые (или просо, горчица); 6. Кукуруза на зерно.

При составлении схем *овощных севооборотов* принципиальных различий по сельскохозяйственным зонам практически нет. Обязательным требованием является включение в них 2-3 полей люцерны, а также должно быть наличие наиболее доходных культур различных сроков посева: баклажаны,

перец, морковь, свекла столовая, томаты, капуста, картофель, огурец. Площади под бахчевыми и луком завышать нерационально, так как в годы их избыточного производства экономическая целесообразность выращивания резко снижается.

На землях с низким природным плодородием и склонных к вторичному засолению во всех зонах республики целесообразны *мелиоративно-кормовые севообороты*:

I. 1. Ячмень с подсевом многолетних трав; 2. Многолетние травы; 3. Многолетние травы; 4. Многолетние травы; 5. Многолетние травы.

II. 1. Донник + пырей бескорневищный; 2. Донник + пырей бескорневищный; 3. Ячмень с подсевом люцерны; 4. Люцерна; 5. Люцерна; 6. Суданская трава на семена.

С этой целью севообороты следует насыщать соле-солонцеустойчивыми культурами, доля которых в них должна быть более 50%.



Таблица 64 – Оценка сельскохозяйственных культур как предшественников при составлении схем орошаемых севооборотов

Культуры севооборота	Культуры-предшественники																
	Бобовые травы, включая ме-доносы	Зернобобовые	Яровые зерновые, включая крупяные	Озимые на зерно, зеленый корм	Кукуруза на зерно	Кукуруза на силос	Суданская трава или многокомпонентная смесь	Подсолнечник	Горчица	Кормовая свекла	Томаты	Лук	Картофель	Капуста	Огурцы	Рапс	Бахчевые
Бобовые травы, включая ме-доносы	Н	Н	Х	Х	Х	Х	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д
Зернобобовые	Н	Н	Х	Х	Д	Х	Х	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Д	Х	Д
Яровые зерновые, включая крупяные	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Д	Х	Д
Озимые на зерно, зеленый корм	Х	Х	Х	Х	Н	Х	Н	Н	Х	Н	Д	Х	Д	Д	Д	Х	Д
Кукуруза на зерно	Х	Х	Х	Х	Д	Д	Д	Д	Х	Д	Х	Х	Х	Д	Д	Х	Х
Кукуруза на силос	Х	Х	Х	Х	Д	Д	Д	Д	Х	Д	Х	Х	Х	Д	Д	Х	Х
Суданская трава или многокомпонентная смесь	Х	Х	Д	Х	Д	Д	Н	Х	Х	Д	Х	Х	Х	Д	Д	Х	Д
Подсолнечник	Н	Х	Х	Х	Д	Х	Д	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Д	Х	Д
Горчица	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Н	Н	Х	Х	Х	Х	Н	Д	Н	Д
Кормовая свекла	Н	Х	Х	Х	Н	Д	Д	Д	Х	Н	Х	Х	Х	Д	Д	Х	Д
Томаты	Х	Х	Х	Х	Н	Д	Д	Д	Х	Д	Н	Х	Н	Н	Д	Х	Д
Лук	Н	Х	Х	Х	Н	Д	Д	Д	Х	Д	Х	Н	Х	Д	Д	Х	Д
Картофель	Н	Х	Х	Х	Н	Д	Д	Д	Х	Д	Н	Х	Н	Н	Д	Х	Д
Капуста	Х	Х	Д	Д	Д	Д	Х	Н	Н	Н	Х	Х	Х	Д	Х	Д	Д
Огурцы	Х	Д	Д	Д	Х	Х	Д	Х	Н	Х	Н	Д	Д	Д	Д	Д	Х
Рапс	Х	Д	Х	Д	Д	Х	Х	Д	Н	Д	Х	Х	Д	Д	Д	Н	Д
Бахчевые	Х	Д	Х	Х	Н	Д	Х	Н	Д	Н	Н	Х	Н	Х	Д	Д	Н

Примечание: Х – хорошие, Д – допустимые, Н – недопустимые

#### **12.4.2. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур при поливе дождеванием**

Технологические схемы выращивания сельскохозяйственных культур на орошаемых землях, в связи с возможностью управления водным режимом, имеют свою специфику.

*Система обработки почв.* На орошаемых землях она должна способствовать повышению их плодородия, оптимальному обеспечению растений влагой и питательными веществами, эффективной борьбе с сорняками и улучшению фитосанитарного состояния, снижению затрат средств и труда на единицу производимой продукции. Сюда входят такие мероприятия, как планировка поверхности, основная и предпосевная системы подготовки и обработки в процессе ухода за посевами.

*Планировка почв* необходима для более эффективной работы широкозахватных дождевальными машин. В процессе строительства орошаемых участков со сложным рельефом, где имеются замкнутые понижения, лощины и большие уклоны, выполняется капитальная планировка полей. Она обеспечивает сглаживание рельефа. Кроме этого не реже, чем один раз в два-три года осуществляется текущая планировка.

*Обработка почвы.* В связи с высокой засорённостью орошаемых полей обработку почвы необходимо начинать с лущения дисковыми или лемешными орудиями на глубину 8-12 см (от одного до трёх раз в различных направлениях).

На орошаемых землях наиболее эффективны разноглубинные системы обработки, проводимые с учётом гранулометрического состава почв, биологических особенностей возделываемых культур, предшественника и степени засорённости полей.

На тяжёлых и средних почвах рекомендуется обычная вспашка плугом с предплужником. На чернозёмных, лугово-каштановых и лугово-лиманских почвах – на глубину 25-27 см, на каштановых, светло-каштановых и бурых полупустынных почвах – на 20-22 см. Периодически в севооборотах (один раз в 2-4 года) рекомендуется глубокая вспашка (на 30-35 см), которая способствует улучшению структурного состояния почвенной толщи и облегчает борьбу с сорняками.

На лёгких почвах, с целью избежания процессов эрозии и дефляции, производится безотвальная вспашка при помощи плоскорезов, стоек СибИМЭ и других орудий подобного типа.

*Система предпосевной обработки почвы и ухода за растениями.* На орошаемых землях она включает в себя ранневесеннее боронование зяби дисковыми или другими боронами, предпосевную культивацию на глубину заделки семян, культивации в течении вегетационного периода на глубину 8-12 см для борьбы с сорняками и ликвидации корки (после полива) на поверхности почвы. Обязательным весенним мероприятием является прикатывание поверхности после посева.

На тяжёлых почвах и на старовозрастных посевах люцерны для улучшения водопроницаемости эффективным является щелевание или кротование на глубину 40-50 см с расстояниями между щелями и кротодренами 1,5-3,0 м.

Для борьбы с сорной растительностью, болезнями и вредителями на орошаемых землях применяются химические средства (гербициды, фунгициды и др.), сроки применения которых обуславливаются их назначением и конкретными очагами поражения и развития сорных растений.

*Посев люцерны* проводится в ранневесенний срок по выровненной зяби под покров ячменя, яровой пшеницы или овса, что позволяет получать не только хорошие всходы, но и увеличить сбор кормов с каждого орошаемого гектара. Норма высева люцерны при посеве под покров на 10...15 % больше, чем при беспокровном севе и составляет 8...9 млн. шт. всхожих семян на 1 га, а ячменя – 2,0 – 2,5 млн. зёрен. Сначала высевают покровную культуру с одновременным внесением 10...15 кг фосфора, а затем люцерну с обязательным прикатыванием почвы.

Первый вегетационный полив старовозрастных посевов следует проводить сразу же при возобновлении вегетации. Поливная норма не менее 700 м<sup>3</sup>/га, оросительная норма в пределах 6...8 тыс. м<sup>3</sup>/га. Под ранневесеннее боронование люцерны прошлых лет вносят азотно-фосфорные удобрения по 30 кг/га действующего вещества. После каждого укуса целесообразно провести подкормку азотом в дозе 25 кг/га. Укосы люцерны рационально проводить в фазе бутонизации – начало цветения.

Таблица 65 - Нормы высева травосмесей однолетних кормовых культур, кг/га

№	Состав травосмеси	Нормы высева	
		в % от рекомендуемых для одноидовых посевов	тыс.шт. на 1 га
		кг/га	
1	“амарант+овес+горчица”	40+40+40	100/800/1200
		0,4+52+4,8	
2	“амарант+овес+рапс”	40+40+40	100/800/1200
		0,4+52+4,8	
3	“амарант+чумиза+соя”	40+40+40	100/1200/1000
		0,4+6+40	
4	“сорго сахарное+соя”	60+60	360/1500
		12+60	
5	“сорго сахарное+рапс”	60+60	360/1800
		12+7,2	
6	“сорго сахарное+соя+рапс”	40+40+40	240/1000/1200
		8+40+4,8	

Для получения урожая сена *суданской травы* 10 т/га и выше необходимо проводить загущенные посевы нормой 40...50 кг/га с внесением удобрений в дозах не менее  $N_{60...80}P_{40...60}$  кг/га действующего вещества и регулярными поливами (оросительная норма 3...6 тыс. м<sup>3</sup>/га и более). Укосы необходимо проводить в фазу начала вымётывания метелки.

*Посев сорго* осуществляется рядовыми сеялками с междурядьем 15 см, норма высева 200...400 тыс. всхожих семян на гектар. Если на посевах появляются сорняки, проводят их обработку гербицидом атразиновой группы – 2,4Д в фазе 3-5 листьев. Режим орошения зернового сорго складывается из проведения 1-2 поливов до фазы вымётывания поливной нормой 700 м<sup>3</sup>/га и одного полива в период налива зерна. В фазу цветения поливы проводить не следует, так как в этом случае значительно увеличивается пустозёрность метёлок и урожай резко снижается. Уборку следует проводить зерновым комбайном в фазу полной спелости или применять двухфазный метод.

Эффективно на орошаемых землях возделывание однолетних кормовых культур (особенно в смеси), посев которых проводится в третьей декаде апреля рядовым способом, с междурядьем 15 см (табл. 65).

*Система удобрений.* При орошении очень эффективно применение минеральных и органических удобрений, так как оптимальное сочетание водного и питательного режимов обеспечивает максимальную продуктивность посевов.

Расчёт доз минеральных удобрений (азотных и фосфорных) выполняется по формуле:

$$D=(100*B - П*K_n) / K_y*C$$

где D – доза удобрений в кг д.в. на 1 га;

B – вынос питательных веществ планируемым урожаем, кг д.в./га;

П – количество доступных питательных веществ в почве, кг д.в./га;

$K_n$  – коэффициент использования питательных веществ из почвы %;

$K_y$  – коэффициент использования питательных веществ из удобрений, %;

C – содержание действующего вещества в удобрениях, кг д.в./га;

Ориентировочные дозы азотных и фосфорных удобрений для основных зерновых, кормовых и масличных культур применительно к природно-климатическим зонам республики приведены в таблице 66.

Практически все типы почв на территории Калмыкии обладают повышенным и очень высоким содержанием подвижных форм калия ( $K_2O$ ) и поэтому во внесении калийных удобрений посевы сельскохозяйственных культур не нуждаются.

Таблица 66 - Ориентировочные годовые нормы минеральных удобрений под основные орошаемые культуры

	Западная зона			Центральная зона			Восточная зона		
	планируе- мый уро- жай, т/га	доза минеральных удобрений, кг д.в./га		планируе- мый уро- жай, т/га	доза минеральных удобрений, кг д.в./га		планируе- мый уро- жай, т/га	доза минеральных удобрений, кг д.в./га	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Яровая пшеница	4,0-5,0	6,0-9,0	4,0-6,0	3,0-4,5	9,0-12,0	6,0-8,0	3,0-4,0	12,0-15,0	8,0-12,0
Озимая пшеница	5,0-6,0	12,0-15,0	6,0-7,0	4,5-5,5	15,0-18,0	7,0-9,0	4,0-5,0	18,0-22,0	9,0-12,0
Яровой ячмень	2,5-4,0	5,0-7,0	3,0-5,0	2,0-3,5	7,0-9,0	5,0-7,0	2,0-3,0	9,0-12,0	7,0-9,0
Кукуруза на зерно	6,0-8,0	9,0-12,0	6,-9,0	5,5-7,5	12,0-15,0	8,0-10,0	5,0-6,5	15,0-20,0	10,0-15,0
Кукуруза на силос	60,0-70,0	12,0-18,0	6,0-9,0	55,0-65,0	14,0-20,0	8,0-10,0	45,0-55,0	18,0-23,0	10,0-15,0
Горчица (семена)	3,0	4,0-6,0	-	2,0	6,0-8,0	2,0-4,0	2,0	8,0-12,0	4,0-6,0
рапс яровой и озимый (семена/зелёная мас- са)	3,0/35,0	4,0-6,0	-	2,5/30,0	6,0-8,0	2,0-4,0	2,0/24,0	8,0-12,0	4,0-6,0
Сахарная свекла	45,0-55,0	9,0-12,0	9,0-12,0	40,0-50,0	10,0-13,0	10,0-14,0	35,0-45,0	13,0-15,0	12,0-14,0
Люцерна 1-го года (сено)	15,0	5,0-7,0	4,0-6,0	12,0	7,0-10,0	6,0-10,0	10,0	10,0-12,0	10,0-12,0
Люцерна прошлых лет (сено)	25,0	3,0-4,0	15,0-18,0	22,0	3,0-6,0	16,0-19,0	20,0	5,0-8,0	19,0-22,0
Суданская трава	20,0	3,0-4,0	12,0-15,0	17,0	3,0-5,0	13,0-17,0	15,0	5,0-7,0	17,0-19,0
Подсолнечник (семе- на)	2,0-3,5	5,0-7,0	9,0-12,0	2,0-3,0	7,0-9,0	10,0-14,0	2,0-2,5	9,0-12,0	14,0-17,0

На низкоплодородных лёгких орошаемых почвах в целях повышения гумусированности и улучшения структуры почв желательное внесение органических удобрений (навоза и др.) в дозах 20-40 т/га.

*Режим орошения.* Сельскохозяйственные культуры обладают различными потребностями во влаге. Поэтому основным требованием, предъявляемым к режиму орошения, является наиболее полное удовлетворение водопотребности в любую фазу развития растений при снижении непроизводительных потерь воды на фильтрацию в глубокие горизонты и испарение с поверхности почвы. Поливной режим должен обеспечивать такой уровень влажности активного (корнеобитаемого) слоя почвы, при котором его верхняя граница не создаёт условий для переувлажнения (должен находиться в пределах величины наименьшей влагоёмкости), а нижняя граница не вызывает разрыва капилляров и не лишает растение легкодоступной влаги. Причём, нижняя граница относительного увлажнения различна не только для конкретных культур, но и для одной культуры на разных по гранулометрическому составу почвах и уровню их засоления (таблица 67). Общие её пределы размещаются в основном в интервале от 60 до 85% от НВ. Оросительная норма, подаваемая на поле за период вегетации растений, складывается из влагозарядкового и вегетационных поливов, назначаемых при достижении влагозапасов в почве нижнего уровня, допускаемого для конкретной сельскохозяйственной культуры. Величина поливной нормы рассчитывается по формуле:

$$m = W_{\text{НВ}} - W_0 = 100 \cdot h \cdot \gamma \cdot (\beta_{\text{НВ}} - \beta_0), \text{ м}^3/\text{га}$$

где  $W_{\text{НВ}}$  и  $W_0$  – запасы влаги в почве при НВ и перед поливом,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;

$h$  – мощность активного слоя почвы, м;

$\gamma$  – плотность почвы,  $\text{т}/\text{м}^3$ ;

$\beta_{\text{НВ}}$  и  $\beta_0$  – влажность почвы при НВ и перед поливом, весовые или объёмные проценты;

100 – коэффициент перевода процента влажности в  $\text{м}^3/\text{га}$ .

Оросительная норма зависит от климатических характеристик конкретного года. Осреднённые показатели режимов орошения при поливах дождеванием для различных сельскохозяйственных культур (нормы влагозарядковых и вегетационных поливов, их количество и оросительная норма) в привязке к природно-климатическим зонам республики представлены в таблице 63.

*Уборка урожая.* Технология уборочных работ на орошаемых землях зависит от вида возделываемых культур и осуществляется в период их технической спелости: зерновые, зернобобовые и масличные – убираются зерноуборочными комбайнами; кормовые на зелёную массу, силос и сенаж – кормоуборочными комбайнами; кормовые на сено – скашиванием и прессованием в тюки и рулоны; овощные и бахчевые – сбор плодов или выкопка с последующим сбором.

Таблица 67 - Нижняя граница допустимой влажности активного слоя почвы, % от НВ

Культуры	Для незасолённых почв			Для засолённых почв			Глубина увлажнения активного слоя почвы, см
	тяжёлых	средних	лёгких	тяжёлых	средних	лёгких	
Многолетние и однолетние травы	75-80	70-75	65-70	80-85	75-80	70-75	80-90
Зерновые колосовые	70-75	65-70	60-65	75-80	70-75	65-70	70
Зернобобовые (горох, соя)	70-75	65-70	60-65	75-80	70-75	65-70	60
Подсолнечник	70-75	65-70	60-65	75-80	70-75	65-70	80
Кукуруза	70-80-70	75-80-75	60-70-60	75-85-75	70-80-70	65-75-65	70
Сахарная и кормовая свекла	70-80-70	75-80-75	60-70-60	75-85-75	70-80-70	65-75-65	80
Картофель	70-75	65-70	60-65	75-80	70-75	65-70	60
Овощные и бахчевые культуры	75-80	75-75	60-65	80-85	75-80	70-75	50

Таблица 68 - Количество поливов и оросительные нормы сельскохозяйственных культур при поливах дождеванием в основных природно-климатических зонах Калмыкии (рекомендуемые величины)

Сельскохозяйственные культуры		Поливы			Оросительная норма, тыс. м <sup>3</sup> /га
		влагозарядковый, м <sup>3</sup> /га	вегетационные		
1	2		3	4	5
Западная зона					
Зерновые и зернобобовые	пшеница	800	3-4	200-600	2,0-2,8
	ячмень	800	3-4	200-600	2,0-2,8
	овёс	800	3-4	200-600	2,0-2,6
	рис	-	-	-	-
	кукуруза	900	3-5	300-600	2,5-3,0
	соя	300	3-4	300-600	2,4-3,0
Кормовые	люцерна (сено)	800-900	6-7	200-600	4,4-4,7
	суданка	800	5-7	200-600	3,3-4,0
	кормовые корнеплоды	800	4-6	200-600	2,8-3,2
	сорго, просо	800	3-4	200-600	3,2-4,0
	кукуруза	900	3-4	300-600	2,6-2,9
	донник	-	-	-	-
Технические	подсолнечник	800	3-5	300-600	3,2-4,0
	сахарная свекла	800	6-7	200-500	3,8-4,2
	горчица	800	3-4	200-500	1,8-2,5
картофель		500-600	3-4	400-600	1,8-2,4
Овощные	томаты	300	5-8	300-500	3,0-3,8
	огурцы	-	5-8	200-500	2,8-3,6
	морковь	800	3-5	200-500	1,9-2,4
	лук	-	4-7	200-400	2,2-2,8
	капуста	300	6-8	200-600	4,0-5,4
Бахчевые	арбуз	-	5-8	200-500	3,0-4,4
	дыня	-	4-7	200-500	2,6-3,8
	тыква	-	5-8	200-500	2,8-3,8
сады		1000	2-3	600-800	2,2-3,4
Ягодники	малина	600	2-3	500-600	1,6-2,4
	земляника	1000-1200	3-5	200-500	1,6-2,5
виноградники			3-4	500-800	2,2-3,2
Естественные сенокосы (лима-ны)		-	-	-	2,0-3,0



Продолжение таблицы 68

1	2	3	4	5	6
Центральная зона					
Кормовые	люцерна (сено)	900-1100	7-9	300-700	4,9-6,8
	суданка	1000	6-8	500-600	4,7-5,2
	кормовые корне- плоды	1000	5-7	300-600	3,5-4,0
	сорго, просо	1000	4-6	300-600	4,5-5,0
	кукуруза	900-1200	4-5	400-700	3,1-4,0
	донник	1000	4-6	400-600	3,0-3,6
Технические	подсолнечник	1000	5-7	400-600	3,8-4,4
	сахарная свекла	800	8-10	300-700	5,0-5,3
	горчица	800	4-5	300-600	2,2-3,0
картофель		700-800	4-5	500-600	2,5-3,0
Овощные	томаты	300-400	7-10	400-600	3,8-4,6
	огурцы	-	7-10	400-500	3,8-4,4
	морковь	1000	4-6	300-500	2,1-2,9
	лук	-	6-8	300-500	2,8-3,2
	капуста	300-400	9-10	300-600	4,5-6,2
Бахчевые	арбуз	-	8-10	300-600	4,2-5,2
	дыня	-	7-9	300-600	3,7-4,5
	тыква	-	8-10	300-500	3,7-4,4
сады		1000-1200	3-4	600-1000	4,0-4,06
Ягодники	малина	1000-1200	3-4	600-800	2,5-3,4
	земляника	700	4-6	300-500	2,0-2,8
виноградники		1200-1500	4-5	600-800	3,0-4,2
Естественные сенокосы (лима- ны)		-	-	-	2,5-3,5
Восточная зона					
Зерновые и зернобобо- вые	пшеница	800-1000	5-6	300-700	3,5-4,0
	ячмень	800-1000	5-6	300-700	3,7-3,9
	овёс	800-1000	5-6	300-700	3,2-3,8
	рис	-	-	-	18,0-21,8
	кукуруза	900-1100	6-7	400-600	5,0-5,4
	соя	300-400	5-6	400-600	3,5-3,8
Кормовые	люцерна (сено)	900-1100	8-10	300-700	5,3-7,3
	суданка	1000	7-9	500-700	5,3-6,0
	кормовые корне- плоды	1000	7-8	300-700	4,2-4,6
	сорго, просо	1000	5-7	300-600	5,2-5,6
	кукуруза	900-1200	5-7	400-700	4,2-4,6
	донник	1000	5-7	400-600	3,8-4,2

Продолжение таблицы 68

1	2	3	4	5	6
Технические	подсолнечник	1000	7-8	400-600	4,9-5,3
	сахарная свекла	800	-	-	-
	горчица	800	5-6	400-600	3,0-3,5
картофель		700-800	5-6	500-700	3,2-4,3
Овощные	томаты	300-400	8-12	400-600	4,5-5,5
	огурцы	-	8-12	500	4,5-5,5
	морковь	1000-1200	5-7	400-500	2,8-3,5
	лук	-	8-9	300-500	3,5-3,8
	капуста	300-400	10-12	400-600	5,4-7,0
Бахчевые	арбуз	-	9-11	300-600	5,0-6,0
	дыня	-	8-10	300-600	4,5-5,0
	тыква	-	9-11	300-500	4,5-5,0
сады		1000-1200	4-5	600-1000	4,6-5,2
Ягодники	малина	1000-1200	4-5	600-800	3,4-4,2
	земляника	700	6-7	300-500	2,8-3,5
виноградники		1200-1500	6-7	600-800	3,0-5,0
Естественные сенокосы (лиманы)		-	-	-	3,0-3,5

### 12.4.3. Технология возделывания овощебахчевых культур при капельном орошении

Наиболее эффективным способом полива является *капельное орошение*, которое обеспечивает подачу воды непосредственно под растения и большую экономию оросительной воды (на 40...50 % по сравнению с дождеванием и на 60...70 % - по сравнению с поверхностными способами полива). Рекомендуемые схемы посадки и посева овощебахчевых культур приведены ниже, а режимы орошения культур представлены в таблице 64.

*Томаты* при капельном орошении лучше возделывать рассадным способом. Высадка рассады среднеспелых сортов осуществляется вручную в I...II декадах мая на гребни в два ряда (по обе стороны от капельных поливных лент, расположенных на вершине гребня). Расстояние между растениями в ряду 25...30 см. Густота стояния растений – 40...60 тыс. шт./га.

Для получения *ранних томатов* при капельном орошении эффективно применять современную кассетную технологию с использованием временных тоннельных (пленочных) укрытий. Высококачественную 45...50 дневную рассаду, имеющую к моменту высадки в грунт высоту порядка 15...18 см, 6...7 настоящих листьев, массу растений 20...22 г и единичные раскрытые цветки на первой кисти, получаемую в тепличных условиях, в зависимо-

сти от погодных условий высаживают в I...II декадах апреля при температуре почвы на глубине 8...10 см не ниже 12<sup>0</sup> С.

Оптимальным режимом капельного орошения *томатов* для получения урожаев плодов 50...60 т/га является поддержание предполивного дифференцированного порога влажности почвы 70...70...60 и 70...80...70 % НВ (в период «высадка рассады-бутонизация» - 70 % НВ в слое почвы 0,3 м; в период «начало цветения – первый сбор плодов»- 70...80 % НВ в слое 0,5 м и в период «плодоношение - последний сбор плодов» 60...70 % НВ в слое 0,3 м).

*Лук репчатый*. Посев семян лука проводится в первой-второй декадах апреля. Для этого можно использовать сеялки точного высева «Клен» или Gaspardo (Италия) с одновременной укладкой капельных поливных трубопроводов. Способ высева ленточный по схеме (10+20+10)+70, нормой высева 3...4,2 кг/га, глубина заделки 1,5...2 см.

Посев можно также осуществлять специально переоборудованными сеялками СЗТ-3,6, СЗА-3,6 или СРН-3,6. В результате этого образуются равномерные полосы посевов шириной 30 см (4 ряда лука) и междурядий шириной 30 см, позволяющие легко осуществить раскладку поливных капельных линий строго по середине полосы посевов (через 60 см) и обеспечивать равномерный полив двух рядов лука с каждой стороны поливного трубопровода (полоса увлажнения 15 см). Расстояние между растениями в ряду составляет 7,5 см.

Оптимальный режим орошения репчатого лука также дифференцирован и основывается на поддержании предполивного порога влажности почв в начальный период вегетации (от посева до формирования 5...6 листа) 75 % НВ в слое 0,3 м; во второй (от 5...6 листа до формирования луковицы) на уровне 80 % НВ в слое 0,5 м и в третий период (от формирования луковицы до технической спелости) – 75 % НВ в слое 0,5 м.

*Арбузы*: посев семян проводится в II - III декаде апреля вручную по схеме 2,1 x 1,4 м, нормой высева семян - 1,6 кг/га или 3000 шт./га. В каждую лунку при посеве вносятся минеральные удобрения: фосфорные – 80 % и азотные - 25 % от всей расчетной нормы. Растения располагаются в два ряда по обе стороны от капельного трубопровода.

Поливной режим дифференцированный: 70...75%НВ в период от посадки до начала цветения, 80...85%НВ в период “цветение-созревание плода” и 70...75% НВ – “созревание-уборка урожая”.

*Раннюю капусту* лучше возделывать рассадным способом. Срок посадки – III декада марта – I декада апреля. Способ посадки – ленточный с расстоянием между растениями в рядах: для ранних сортов – 35...40 см, средних-40 см и поздних – 40...50 см. Густота стояния растений – 40...30 тыс.шт./га. Ширина междурядий – 70 см. Вдоль рядков (после посадки растений) прокладываются капельные поливные линии.

*Ранний картофель* высаживают в гребни в I – II декаде апреля по обе стороны от капельной линии, прокладываемой по вершине гребня. Расстояние между клубнями в ряду 25...35 см. Густота стояния растений – 30...40

тыс.шт./га. Глубина заделки – 6...10 см. Очень важный прием – проращивание клубней перед посадкой в светлых помещениях при температуре 18...20°C.

Таблица 69 – Рекомендуемые режимы водного и минерального питания сельскохозяйственных культур в различных зонах республики при капельном орошении

Культуры	Природно-климатические зоны											
	степная и сухостепная				полупустынная				пустынная			
	Уро- вень уро- жая, т/га	Дозы мин.удобрен- ий, кг д.в./га	Режим ороше- ния, % НВ	<u>Оросит.нормы</u> Полив.нормы, (тыс.м <sup>3</sup> /га)	Уро- вень уро- жая, т/га	Дозы мин.удобрен- ий, кг д.в./га	Режим оро- шения, % НВ	<u>Оросит.нормы</u> Полив.нормы, (тыс.м <sup>3</sup> /га)	Уро- вень уро- жая, т/га	Дозы мин.удобрен- ий, кг д.в./га	Режим ороше- ния, % НВ	<u>Оросит.нормы</u> Полив.нормы, (тыс.м <sup>3</sup> /га)
Томаты	60-80	N <sub>50-110</sub> P <sub>60-90</sub>	70-80- 70	<u>3,1-5,3</u> 0,10-0,19	60-80	N <sub>70-140</sub> P <sub>70-100</sub>	75-80- 75	<u>3,5-5,5</u> 0,08-0,16	60-80	N <sub>90-180</sub> P <sub>80-135</sub>	75-85- 75	<u>3,8-6,0</u> 0,03-0,15
Лук репчатый	50-70	N <sub>65-165</sub> P <sub>55-85</sub>	70-80	<u>2,8-3,5</u> 0,12-0,24	50-60	N <sub>100-120</sub> P <sub>75-85</sub>	75-80- 75	<u>3,0-3,8</u> 0,12-0,24	50-60	N <sub>110-130</sub> P <sub>80-90</sub>	75-80- 75	<u>3,2-4,5</u> 0,10-0,20
Карто- фель	20-40	N <sub>40-100</sub> P <sub>50-100</sub>	70-80	<u>1,0-2,5</u> 0,13-0,16	20-30	N <sub>70-90</sub> P <sub>60-80</sub>	70-80	<u>3,0-5,0</u> 0,12-0,18	20-30	N <sub>80-120</sub> P <sub>70-90</sub>	70-80	<u>5,6-6,6</u> 0,09-0,12
Капуста ранняя	40-60	N <sub>40-90</sub> P <sub>20-45</sub>	70-80	<u>1,2-8,5</u> 0,060-0,18	40-50	N <sub>75-100</sub> P <sub>45-60</sub>	70-80	<u>2,4-3,1</u> 0,08-0,14	35-45	N <sub>80-120</sub> P <sub>50-65</sub>	70-80	<u>3,0-4,2</u> 0,08-0,12
Капуста поздняя	70-100	N <sub>75-125</sub> P <sub>50-70</sub>	80	<u>1,5-3,1</u> 0,10-0,14	60-80	N <sub>100-150</sub> P <sub>70-90</sub>	80	<u>2,6-4,5</u> 0,08-0,11	55-75	N <sub>120-160</sub> P <sub>80-110</sub>	80	<u>3,3-5,0</u> 0,05-0,10
Огурцы	40-60	N <sub>60-130</sub> P <sub>20-60</sub>	80	<u>1,2-2,7</u> 0,07-0,19	40-50	N <sub>70-120</sub> P <sub>30-50</sub>	80-85	<u>2,0-3,5</u> 0,05-0,14	40-50	N <sub>80-130</sub> P <sub>40-70</sub>	80-85	<u>2,5-4,2</u> 0,07-0,12
Перец болгар- ский	30-50	N <sub>50-100</sub> P <sub>25-50</sub>	85-90	<u>1,8-2,7</u> 0,05-0,16	30-40	N <sub>55-110</sub> P <sub>30-60</sub>	85	<u>2,3-3,7</u> 0,05-0,14	30-40	N <sub>60-120</sub> P <sub>40-70</sub>	85	<u>2,7-4,5</u> 0,07-0,12
Баклажа- ны	40-60	N <sub>80-170</sub> P <sub>60-110</sub>	70-80	<u>2,5-3,3</u> 0,10-0,24	40-50	N <sub>90-170</sub> P <sub>65-115</sub>	70-80	<u>3,0-5,0</u> 0,08-0,14	40-50	N <sub>95-180</sub> P <sub>70-120</sub>	80	<u>3,3-5,5</u> 0,08-0,12
Морковь столовая	30-65	N <sub>60-120</sub> P <sub>30-50</sub>	70-80- 80	<u>1,9-2,5</u> 0,16-0,25	30-60	N <sub>65-125</sub> P <sub>35-55</sub>	70-80	<u>2,4-3,5</u> 0,10-0,20	30-50	N <sub>70-130</sub> P <sub>40-60</sub>	80	<u>3,0-4,0</u> 0,10-0,15
Свекла сахарная	-	-	-	-	-	-	-	-	35-45	N <sub>80-120</sub> P <sub>50-70</sub>	70-80	<u>3,0-4,0</u> 0,10-0,25
Арбузы	40-60	N <sub>50-80</sub> P <sub>20-40</sub>	70-80	<u>1,4-3,0</u> 0,10-0,20	40-60	N <sub>90-150</sub> P <sub>45-90</sub>	70-85	<u>1,9-3,5</u> 0,02-0,17	40-60	N <sub>110-170</sub> P <sub>60-105</sub>	75-85- 75	<u>2,2-4,0</u> 0,05-0,18

*Поздний картофель* сажают в I – II декадах июня. Расстояние между клубнями 15...20 см. Глубина заделки – 6...8 см.

Эффективным является следующий дифференцированный поливной режим: от посадки до фазы бутонизации – поддержание нижнего порога предполивной влажности в слое почвы 0,5 м на уровне 70 % НВ, в период «фаза бутонизация – конец цветения» - 80 % НВ в слое 0,6 м и далее до созревания клубней – 70 % НВ (слой 0,6 м).

*Огурцы*. Посев осуществляется рядовым способом с шириной междурядий и расстояниями между поливными трубопроводами – 70...90 см. Расстояние между растениями в ряду 15...30 см. Глубина заделки семян 3...4 см. Оптимальный режим орошения: 80...85% НВ.

*Баклажаны* возделываются рассадным способом со сроком посадки – I-II декада апреля. Способ посадки ленточный с расстояниями между рядами 140 см и между растениями в ряду - 25 см. Поливной режим: 75...80 % НВ.

*Морковь столовая*. Схема посева – четырехстрочный ленточный с расстояниями между рядами 20 см. Глубина заделки семян – 1,5...2,0 см. Расстояние между поливными трубопроводами – 40 см. Оптимальный поливной режим: 70...80% НВ.

*Свекла сахарная* возделывается на супесчаных почвах с обязательным внесением органических удобрений в дозах 20...40 т/га. Схема посева – рядовой, пунктирный. Ширина междурядий и расстояние между поливными трубопроводами – 60 см. Норма высева 12...14 клубочков на 1 м длины ряда. Оптимальный поливной режим в расчетном слое почвы 0,6 м: 70...80% НВ.

*Перец болгарский*. Практикуется рассадный способ, рядовой (2 ряда на гребень – по обе стороны от капельных поливных лент). Расстояние между растениями в ряду 15...30 см, между поливными трубопроводами – 70 см. Оптимальный поливной режим в расчетном слое почвы 0,6 м: 80...85% НВ.

#### **12.4.4. Технологические приемы возделывания сельскохозяйственных культур рисовых севооборотов**

В рисовых севооборотах главной культурой является рис, а дополнительными – кормовые и масличные, его предшественники. При построении рисового севооборота основное внимание обращают на периодическую сменяемость затопляемого риса суходольными культурами. Сопутствующие культуры подбираются главным образом для улучшения плодородия почвы, мелиоративных условий и увеличения производства кормов.

##### **Рисозерновые севообороты**

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. Яровая пшеница или ячмень + люцерна | 1. Яровая пшеница + люцерна |
| 2. Люцерна на сенаж или сено           | 2. Люцерна                  |

3. Рис
4. Яровая пшеница
5. Рис
6. Яровой рапс или горчица

7. Рис  
 Всего зерновых - 86%, в том числе риса - 43%; кормовых - 14% - рекомендуется для лиманной части.

3. Рис
4. Горчица или яровой рапс
5. Рис
6. Яровая пшеница, нут или подсолнечник

7. Рис  
 Всего зерновых - 72%, в том числе риса - 28%; кормовых - 14%

#### Рисо-кормовые севообороты:

1. Яровая пшеница или ячмень + люцерна
  2. Люцерна на сенаж, сено
  3. Люцерна на сено, сенаж - 1<sup>й</sup> укос, на семена - 2<sup>й</sup> укос
  4. Рис
  5. Яровая пшеница + люцерна
  6. Люцерна на сено, сенаж
  7. Рис
- Зерновых - 57%, в том числе риса - 28%; кормовых - 43%

1. Яровая пшеница или ячмень + пырей солончаковый
  2. Пырей на сено
  3. Пырей на сено
  4. Пырей на сено и семена
  5. Рис
  6. Яровая пшеница или ячмень
  7. Рис
- Зерновых - 57%, в том числе риса - 28%; кормовых - 43%

#### **Особенности агротехники возделывания сопутствующих культур рисовых севооборотов на остаточных после риса запасах влаги.**

После возделывания риса остаточные запасы продуктивной влаги в почве достаточно велики и независимо от складывающихся погодных условий в осенне-зимний период, перед посевом ранних яровых культур рисового севооборота в метровом слое почвы содержится 250...320 мм/га воды или 87...92% от наименьшей влагоемкости. Основными составляющими приходной части водного баланса сопутствующих культур в начальный период являются осадки и запас влаги активного слоя почвы (0...0,2 м), которые позволяют формировать дружные всходы посевов. Расходная часть водного баланса представлена транспирацией и испарением с поверхности почвы, на интенсивность которых, как известно, сказываются погодные условия, степень увлажненности почвогрунтов и динамика развития растительности. Интенсивность испарения с поверхности почвы в период, когда отсутствует растительный покров, очень велика (10...500 мм/га). За счет этого в приземном слое воздуха в агроценозах культур создается определенный микроклимат: в порах рыхлого слоя почвы конденсируются водяные пары из окружающего воздуха и тем самым пополняются запасы влаги в почве. По мере развития растений происходит рост корневой системы и увеличение слоя интен-

сивного влагообмена почвы. Корни подпитываются влагой из нижележащих почвенных горизонтов, запас которых пополняется за счет грунтовых вод.

Глубина залегания грунтовых вод оказывает большое влияние на объем расхода воды полем. При близком стоянии их уровня (1,4...1,5 м) влажность повышается, что приводит к увеличению расхода воды. По данным исследований Калмыцкого филиала ГНУ ВНИИГиМ при возделывании сельскохозяйственных культур в рисовых севооборотах наиболее стабильной статьей водного баланса являются почвенные влагозапасы, на долю которых приходится 35...42% от общего суммарного водопотребления; на грунтовые воды - 25...30%; атмосферные осадки составляют 28...40%.

Особенность агротехники в условиях рисового севооборота состоит в обработке почвы, предусматривающей улучшение ее физического состояния, и максимальное просушивание и аэрирование пахотного слоя, способствующих активизации окислительных процессов и полной ликвидации последствий, обусловленных накоплением закисных соединений.

Почва после возделывания риса, как правило, предельно насыщена влагой и медленно просыхает. Поэтому до начала осенних дождей необходимо успеть разделить почву и полностью подготовить ее к ранневесеннему севу.

Для этих целей в сентябре-октябре (после уборки риса) чеки быстро освобождают от соломы и проводят вспашку зяби на глубину 20...22 см плугами ПЛН-4-35, агрегируемыми с трактором ДТ-75М. Как только начинают подсыхать верхушки гребней и почва уже не мажется, следует провести глубокое рыхление на глубину 16...18 см чизель – культиватором ЧКУ – 4, который уничтожает всходы сорняков, в т.ч. клубнекамышя, ликвидирует всхолмленность поля, выравнивает поверхность чека и достаточно разрыхляет почву.

Зяблевая вспашка позволяет почве длительный период подвергаться воздействию кислорода воздуха, что усиливает разложение органического вещества и способствует переходу питательных веществ в доступную для растений форму. Кроме этого, при зяблевой вспашке корневища специализированных сорняков (рогоза, тростника) выворачиваются на поверхность и в течение зимнего периода подвергаются иссушению и промерзанию. Поэтому на сильнозасоренных чеках вспаханные на зябь рисовые поля не боронуют, а оставляют на зиму в глыбах.

Ранней весной по мере подсыхания почвы ее обрабатывают вдоль и поперек проходами тяжелых дисковых борон БДТ-3, БДТ-7 в агрегате с боронами «зиг-заг». Кратность дискования зависит от величины комьев и влажности почвы. Верхний слой почвы необходимо разделить до мелкокомковатого состояния, причем не глубже чем на глубину посева ранних яровых культур, для того чтобы семена ложились на неразрушенную капиллярную зону. Поверхность чека выравнивается планировщиком или грейдером.

Если погодные условия осеннего периода (затяжные ливневые дожди) не позволили обработать поле вслед за уборкой риса, то весной проводится двухкратное дискование на глубину 8...10 см или с применением орудий с



активными рабочими органами типа фрезы. На сильно засоренных болотной растительностью чеках проводится вспашка на глубину 16...18 см, с последующей культивацией.

**Люцерна посевная (синегибридная) (*Medicago sativa L.*)** – многолетнее растение семейства Бобовые. На рисовых системах Калмыкии она занимает 25...30% от севооборотной площади и является лучшим предшественником риса. Биологические особенности этой культуры делают ее незаменимой в рисовом севообороте в хозяйственном, агротехническом и мелиорирующем отношениях, особенно на засоленных землях. Урожай риса после люцерны, как правило, бывает намного выше, чем по другим предшественникам. Наибольший урожай риса получают по пласту люцерны 7...8 т/га, по обороту этого пласта получают до 6,0 т/га. При соблюдении агротехнических приемов за сезон можно получать четыре – пять укосов люцерны, общей урожайностью 8...12 т/га сена.

Велика роль люцерны и в комплексе мероприятий, направленных на улучшение мелиоративного состояния рисовых оросительных систем. Она служит надежным средством в борьбе с засолением и заболачиванием. Пронизывая своими корнями всю толщину почвы до грунтовых вод, люцерна улучшает не только физические свойства почвы, но и способствует понижению уровня грунтовых вод на рисовом поле. Ее мощные корни тянут воду из глубоких горизонтов, а большая поверхность листового аппарата испаряет эту влагу. Кроме того, при выполнении всех агротехнических мероприятий в оптимальные сроки люцерна заглушает развитие сорняков и является хорошим сороочистителем полей. По своей биологии люцерна достаточно солеустойчивая культура, поэтому применима на засоленных землях рисового севооборота. Она в значительной мере рассоляет почву и способствует восстановлению ее структуры. Так, по данным многолетних исследований Калмыцкого филиала ВНИИГиМ люцерна на засоленных землях при орошении с урожаем абсолютно сухого вещества в 11-15 т/га выносит из почвы значительное количество токсичных солей 220-460 кг/га, из них: натрия - 26-75, магния - 50-80, хлора - 80-150, сульфат иона - 65-160.

Люцерна теплолюбивое, но холодостойкое растение, семена ее начинают прорастать при температуре 3<sup>0</sup>С. Всходы переносят заморозки до минус 3<sup>0</sup>С. Хорошо развитые растения устойчивы к низким зимним температурам, резким сменам их весной. Однако при позднем осеннем подкосье, когда в корнях еще недостаточно питательных веществ, часть растений может выпасть из травостоя. Причем молодые растения более зимостойки по сравнению со старовозрастными. Поэтому лучший срок последнего укоса – за 30...40 дней до наступления устойчивого похолодания. Для условий полупустынной зоны республики это вторая-третья декада сентября.

Люцерна, как и любая мелкосеменная культура, в начале своего развития требует определенных условий для прорастания семян и появления всходов. Ранней весной ее семена прорастают очень медленно, а тоненькие нити всходов весьма чувствительны к неблагоприятным условиям, особенно к ве-

сенним суховеям. Посев люцерны без покрова дает изреженные всходы, и часть растений погибает, образуя плешинки, которые затем зарастают сорняками.

В связи с этим, для создания благоприятных условий развития люцерны на начальных этапах развития рекомендуется высевать культуру под покров ячменя (пшеницы), что способствует получению дружных массовых всходов люцерны. Покровная культура затеняет нежные ростки от прямых солнечных лучей, сглаживает резкие суточные колебания температуры, защищает поверхностный слой почвы от иссушения.

Для получения хорошего травостоя люцерны рекомендуется высевать 110...130 кг/га ярового ячменя и 18...20 кг/га семян люцерны. Перед посевом семена люцерны обрабатывают ризоторфином из расчета 200 грамм на гектарную норму посева. Посев проводится зернотравяной сеялкой СЗТ - 3,6 с одновременным внесением фосфора в дозе P<sub>15</sub>.

Под основную обработку почвы рекомендуемая доза внесения фосфора - 90...120 кг/га д.в. в запас на два года. После укоса необходимо применять подкормки и аэрацию почвы при помощи рыхлителей в агрегате с зубowymi боронами. Доза внесения азотных удобрений после каждого укоса составляет N<sub>25-30</sub> (табл. 70).

Таблица 70 - Распределение доз минеральных удобрений в посевах люцерны (кг/га д. в.)

Под основную обработку почвы	Перед посевом	При посеве	По укосам			
			1-й	2-й	3-й	4-й
P <sub>90...120</sub>	N <sub>45</sub>	P <sub>15</sub>	-	-	-	-
Люцерна 1-го года жизни						
-	-	-	-	N <sub>25</sub>	N <sub>25</sub>	-
Люцерна 2 - 3 - го года жизни						
-	-	-	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>25</sub>

Мероприятия по уходу за агроценозами люцерны второго и третьего годов жизни включает ранневесеннее боронование и осеннее щелевание посевов на глубину 40...45 см.

*Уборка.* Для получения качественного сена люцерны скашивание травостоя проводят в разные фазы развития растений: первый укос – в фазу начала цветения, второй укос – в конце бутонизации, и в последующем чередуя их; последний укос следует проводить не позднее 30...35 дней до перехода среднесуточной температуры воздуха ниже 5°C. Для быстрого и обильного образования следующего укоса растения следует срезать на высоте 7...8 см. Скашивание травостоя рекомендуется проводить косилкой КПС-5Б или Е- 302. Траву провяливают в прокосах до влажности 30...35%. Прессование сена в рулоны осуществляется пресс-подборщиком рулонным ПРП – 1,6. Затем производится погрузка рулонов погрузчиком фронтальным навесным ПФ

– 0,5 на прицеп-самосвал 2-осный 2 – ПТС – 4 и их транспортирование. Складирование рулонов осуществляется погрузчиком ПФ – 0,5. Все указанные машины агрегатируются с тракторами типа МТЗ –80.

**Яровая пшеница (*Triticum L.*)** – одна из главных зерновых культур, имеет высокие потребительские и рыночные характеристики. Зерно пшеницы имеет высокий спектр направлений использования, прежде всего в качестве сырья для выработки продовольственных товаров. В этом своем качестве зерно потребляется повсеместно и постоянно является абсолютно ликвидным товаром.

В рисовых севооборотах с использованием остаточных после риса запасов влаги (280...320 мм) яровая пшеница способна формировать урожай зерна на уровне 2,5...3,0 т/га.

Яровая пшеница – растение холодостойкое, жизнеспособные всходы появляются при температуре 5...7<sup>0</sup>С, наиболее благоприятная температура для прорастания 12...15<sup>0</sup>С. Всходы переносят непродолжительные заморозки до минус 10<sup>0</sup>С. Сроки сева яровой пшеницы самые ранние, в первые дни наступления физической спелости почвы. Способ посева сплошной рядовой, с глубиной заделки семян 3...4 см. Для получения 2,0 т/га зерна рекомендуемая норма высева 3,5 млн.шт/га в сочетании с дозой минеральных удобрений N<sub>50</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub>. Для получения 2,5...3,0 т/га зерна норма высева составляет 4,0 млн. шт./га, на фоне внесения минеральных удобрений N<sub>70</sub>P<sub>40</sub>K<sub>45</sub>. Посев пшеницы на части площади можно проводить сниженной нормой высева на 0,5 млн. шт/га (в сравнении с рекомендуемыми), что обеспечивает в острозасушливые годы (90% обеспеченности по поступлению атмосферных осадков) наиболее эффективное использование почвенной влаги и максимальное значение чистого дохода.

Уход за посевами яровой пшеницы включает послепосевное прикатывание почвы; для разрушения почвенной корки проводят боронование; на сильнозасоренных полях посевы обрабатываются гербицидами группы 2,4 – Д, диаленом. Для борьбы с болезнями посевы обрабатывают тилтом, 25% к.э. (0,5 л/га), байлетоном, 25% с.п. (0,5 кг/га). Для борьбы с вредителями – вредной черепашки, хлебными жуками, зерновой совкой, шведской и гессенской мухами – посевы обрабатывают карбофосом, 50% к.э. (0,5...1,2 л/га).

**Уборка.** Яровую пшеницу убирают однофазным и двухфазным способом. При отдельном способе скашивание начинают в фазе восковой спелости при влажности зерна 30...40%, высоту среза устанавливают в пределах 15...25 см, с тем, чтобы образовавшийся валок прочно держался на стерне и хорошо продувался. Для уборки однофазным способом используют комбайны СК-5А «Нива», Дон-1500.

**Нут (*Cicer arietinum Linn*)** – это однолетнее, культурное растение семейства Бобовые. Среди зернобобовых культур нут является наиболее засухоустойчивым и адаптированным к местным условиям. Нут дает высокобелковый и углеводистый корм для животных. В перспективе для решения бел-

ковой проблемы и биологизации земледелия эта ценная культура должна занимать в структуре посевов зерновых культур Калмыкии не менее 4-5%.

Семена прорастают при температуре 6...8<sup>0</sup>С. Хорошо переносит весенние и осенние кратковременные заморозки до минус 5...7<sup>0</sup>С.

Для планирования урожайности семян нута в рисовых чеках на уровне 2,0-2,5 т/га рекомендуется высевать сплошным рядовым способом нормой 0,6 млн. всхожих семян на 1 га или широкорядным способом (с шириной междурядий 0,6 м) нормой высева 0,4 млн. шт/га. Семенной материал перед посевом обрабатывают нитрагином или ризоторфином. Глубина заделки семян 4...5см.

Для формирования одной тонны зерна нута необходимо 50 кг азота, 25 кг фосфора и 40 кг калия. Нут, принадлежит к группе растений, которые сравнительно хорошо используют запасы фосфора в почвах. Под вспашку рекомендуется вносить (P<sub>40...60</sub>). Однако пока у него слабо развита корневая система в начале роста, он хорошо реагирует на внесение фосфорных удобрений в рядки при посеве небольшими дозами (P<sub>10...15</sub>). Потребность в азоте обеспечивается клубеньковыми бактериями, которые фиксируют атмосферный азот воздуха. Однако целесообразно вносить в почву небольшие дозы азотных удобрений. Объясняется это тем, что в первые фазы роста и развития растений нута почва холодная и клубеньковые бактерии не развиваются. В связи с этим азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию дозой N<sub>40...60</sub>.

Семена и проростки в холодной почве в большей степени поражаются патогенными микроорганизмами, что резко снижает их полевую всхожесть. Чтобы сохранить ее на высоком уровне, перед посевом семена обрабатывают против бактериальных и грибковых заболеваний фентиурамом или ГМТД в дозе 3...4 кг/т семян.

Всходы нута появляются через 8...10 дней после посева. Для нормального прорастания семян требуется примерно в два раза больше влаги, чем для семян пшеницы, ячменя. Поэтому сразу после посева проводят прикатывание, которое ускоряет прорастание семян. Однако до появления всходов нута раньше прорастают сорняки, а при выпадении осадков образуется почвенная корка, поэтому через 3...4 дня после посева, когда ростки нута по размерам не превышают величину семян, поле боронуют средними боронами, чтобы уничтожить почвенную корку и нитевидные проростки сорняков. По всходам боронование проводят в солнечную погоду, когда растения несколько привянут и меньше повреждаются боронами. Скорость агрегата на бороновании должна быть равномерной и не превышать 5,0...5,5 км/ч. Если сорняки хорошо укоренились, то боронование малоэффективно, а может быть и вредно.

*Уборка.* Выбор способа уборки зависит от засоренности посевов сорняками, дружности созревания, погодных условий. Если в посевах нет сорняков, то убирать следует прямым комбайнированием. Засоренные и неравномерно созревающие посева лучше убирать отдельно. Нут обладает хорошей

технологичностью, т.к. стебель не полегает, бобы при созревании не растрескиваются, современные сорта имеют достаточно высокое прикрепление нижних бобов, поэтому убирают его обычными комбайнами СК-5 "Нива", "Дон-1500", которые используются на уборке пшеницы, с некоторыми дополнительными регулировками. Комбайны следует отрегулировать так, чтобы суммарные потери не превышали 2,5%, в частности за жаткой – 1%, за молотилкой – 1,5%. Дробление зерна допускается до 2%. Зерно, поступающее в бункер, должно иметь чистоту не ниже 95%. Для достижения таких параметров при уборке нута жатку следует поставить на низкий срез, частоту вращения мотвила регулируют так, чтобы отношение его окружной скорости к скорости движения комбайна находилось в пределах 1,2-1,3.

К уборке следует приступать в начале фазы полной спелости, основными признаками которой являются опадение листьев, высыхание стеблей и пожелтение бобов. Зерна в бобах зрелого нута отстают от створок, и при встряхивании бобов слышен грохот. Влажность зерна при этом в южных районах, снижается до 14-16%, а в зонах с более высокой относительной влажностью воздуха может находиться в пределах 16-22%.

Сразу после уборки проводят очистку зерна на зерноочистительных машинах, доводят до 1...2-го класса посевного стандарта и засыпают на хранение. Если же зерно имеет влажность более 14%, то его следует быстро подсушить до 10-12%. Влажные семена быстро теряют посевные качества. При естественной сушке толщина слоя семян не должна превышать 10...15 см. В течение дня проводят не менее 2...3 перелопачиваний, а на ночь семена сгребают в кучи и накрывают брезентом.

**Горчица сарептская (*Brassica juncea* Czear)** – наиболее скороспелое однолетнее травянистое растение семейства Капустные (вегетационный период составляет – 90...100 дней). Эту культуру выращивают для получения масла, в семенах его содержится до 45%, масса 1000 семян 3...4 грамма.

Горчица сарептская холодостойка, высевается одновременно с ранними яровыми зерновыми. Семена могут прорасти при температуре 1...2° С, весенние заморозки до —5° С для всходов не опасны.

При ранних посевах горчица лучше использует весеннюю влагу, развивает мощную корневую систему и более стойко переносит засуху. Кроме этого всходы меньше страдают от нападения крестоцветных блошек. Перед посевом семена горчицы за 15...20 дней до посева или заблаговременно (за 1,0...1,5 месяца) инкрустируют с использованием протравливателя ПС-10 препаратами фураданом - 15 кг/т или прометом - 25 кг/т. Способ посева черезрядный на 30см., нормой 2,0...2,5 млн. всхожих семян на гектар. Глубина заделки семян 2...3 см.

Заданную норму посева удастся выдержать, если семена в день посева смешать с гранулированными минеральными удобрениями. При этом семенные ящики заполняются смесью не более, чем на 1/3 часть. При севе необходимо соблюдать равномерную заделку семян по глубине, прямолинейность

рядков и величину стыковых междурядий. Огрехи и пересевы не допускаются.

Для снижения потерь влаги за счет конвекционно-диффузного тока (испарения), лучшего контакта семян с почвой и увеличения подтока влаги из нижних горизонтов, проводится послепосевное прикатывание гладкими водоналивными катками 3 КВГ-1,4. При посеве ранней весной всходы появляются на 4...7 день.

Горчица сарептская предъявляет высокие требования к обеспеченности питательными элементами, так как при внесении минеральных удобрений обеспечивается создание мощной корневой системы, увеличение семенной продуктивности и ускорение созревания, и значительно повышается содержание масла в семенах. Поэтому для получения планируемой урожайности семян горчицы сарептской 1,5...2,0 т/га одновременно с посевом необходимо вносить азотно-фосфорные удобрения в дозах  $N_{70...100}P_{40...60}$  кг/га действующего вещества.

*Уход за посевами.* Включает комплекс мероприятий, обеспечивающих получение дружных всходов, уничтожение сорняков, поддержание почвы в рыхлом состоянии и борьбу с вредителями растений. По мере появления всходов посеvy горчицы обрабатывают бороной БЗСС-1,0 на глубину 1...2 см поперек посевов, что позволяет уничтожить всходы и нитевидные проростки сорняков и улучшить аэрацию верхнего слоя почвы. При сильной степени засоренности посевов желателен применение химической обработки гербицидами.

В начальный период развития горчицы сарептской большую опасность представляют крестоцветные блошки, которые при благоприятно сложившихся условиях могут за короткий период уничтожить посеvy полностью. В фазе розетки и начала стеблевания большой вред наносят крестоцветные клопы, листоеды. В фазах роста стебля-бутонизации - рапсовый пилильщик, капустная моль, крестоцветные клопы (имаго и личинки).

Защитные мероприятия начинают при выявлении численности вредителей выше экономического порога вредоносности (ЭПВ), который по крестоцветным блошкам в фазе всходов составляет более 5 жуков на м<sup>2</sup>. при заселении 10% растений; по рапсовому пилильщику, капустной моли, горчичному листоеду и другим листогрызущим вредителям в фазе 3...5 листьев - бутонизации – 5...10 экземпляров на м<sup>2</sup>. Для защиты от вредителей посеvy горчицы обрабатывают инсектицидами: карбофос -0,6...0,8 л/га, каратэ-0,1 л/га, фастак -0,1...0,15 л/га.

Обработку посевов горчицы сарептской против вредителей проводят опрыскивателем ОПШ-15, агрегатируемые трактором МТЗ-80М ранним утром, в вечернее или ночное время, а также в пасмурные дни, когда отсутствуют восходящие потоки воздуха. Опрыскивание поля при скорости ветра более 3 м/сек не проводят.

*Уборка.* Горчицу убирают прямым и отдельным способами в I-II декадах августа. Прямое комбайнирование (СК-5М «Нива») применяется

при равномерном созревании растений, отсутствии сорняков в посевах, наличии хорошей зерноочистительной и сушильной базы в хозяйстве. Срок прямой уборки наступает при влажности семян от 18% и ниже. Высота среза не должна быть ниже 15...20 см.

Семена очень мелкие и отличаются высокой сыпучестью. Возможны большие потери во время обмолота. Поэтому бункер комбайна предварительно проверяют на герметичность. Следует также учитывать, что семена горчицы нельзя держать в бункере комбайна, так как их всхожесть снижается.

При раздельном способе на свал скашивают жаткой ЖРН-5, когда около половины стручков приобретает лимонно-желтый цвет, а семена в нижних стручках центральной ветви уже приобрели свойственную окраску, при влажности семян 30...40%. Обмолачивают валки по мере их подсыхания при влажности семян 8...12%. Обмолот следует производить в самые кратчайшие сроки, так как высокомасличные культуры способны в ворохе самосогреваться. Даже один день невнимательного отношения к свежесобраным семенам горчицы оборачивается потерей их всхожести на десятки процентов, так как влажность семян быстро увеличивается за счет более увлажненных стеблей горчицы и сорняков, наличия вредителей в ворохе.

Для очистки поступающего от комбайнов вороха используют передвижную или стационарную зерноочистительную технику, а также зерноочистительно-сушильные комплексы (ОВС -25, СМ -4, ЗАВ - 40).

**Panc (*Brassica napus L., ssp. oleifera Metzg*)** - это однолетнее растение, относящееся к семейству Капустные. Рапс яровой как сопутствующая культура рисовых севооборотов Калмыкии является скороспелым. Среди других культур (за исключением горчицы сарептской) растения рапса раньше достигают укосной спелости.

Рапс ценная масличная культура, один из важнейших источников пополнения кормового белка и растительного масла. В его семенах содержится 40...48% жира и 21...33% белка. В одном килограмме рапсовой муки (из семян) содержится 400...500 г жира, до 380 г белка, что в 2...4 раза больше, чем в гороховой, пшеничной и ячменной муке.

Яровой рапс на удобренном фоне дает урожай зеленой массы 35...42 т/га. В одном ее килограмме содержится 0,16 кормовых единиц и 30...35 г белка, что значительно больше, чем в зеленой массе кукурузы и подсолнечника. Зеленый корм отличается сочностью, хорошей переваримостью, незначительным содержанием клетчатки.

На кормовые цели можно использовать и солому рапса. Ее добавляют при закладке силоса из других культур, а также для скармливания животным в подготовленном виде. Семена рапса мелкие, шаровидной формы, черной, серовато-черной или коричневой окраски с гладкой поверхностью. Масса 1000 семян рапса 3...4 грамма. Семена ярового рапса способны прорасти при температуре 1...3° С. Всходы переносят кратковременные заморозки до минус 3...5° С, а взрослые растения до минус 8° С.

Таблица 71 - Технологический процесс возделывания горчицы сарептской в рисовом севообороте с использованием остаточной после риса влаги

№ п/п	Операции	Агротехнические назначения, требования и сроки проведения	Технические средства	
			двигатель	с.-х. машина
<i>I</i>	<b>Учет почвенно-мелиоративных условий участка</b>	Рисовые системы; почвы слабо-, средnezасоленные, среднего и тяжелого гранулометрического состава; запасы продуктивной влаги 280...350 мм, УГВ 1,2...1,4 м, минерализация 3...4 г/л.		
<i>II</i>	<b>Предшественник</b>	Рис (включение горчицы в звено севооборота после 2-х лет возделывания риса)		
<i>III</i>	<b>Обработка почвы</b>			
1.	Вспашка	На глубину 18...20 см (I-II декада октября)	ДТ-75М	ПЛН-4-35
2.	Предпосевная культивация	Глубина обработки 16...18 см (I-II декада апреля)	ДТ-75М	ЧКУ-4
<i>IV</i>	<b>Подготовка семян к посеву</b>			
1.	Инкрустирование семян горчицы фураданом	15 кг на тонну семян (февраль-март)	Эл. двигатель	ПС-10
<i>V</i>	<b>Посев</b>			
1.	Посев горчицы с внесением минеральных удобрений	Норма посева 2,5 млн. шт./га с шириной междурядий 30 см + N <sub>70...100</sub> P <sub>40...60</sub> (II-III декада апреля), глубина заделки семян 2...3 см	МТЗ-80	СЗТ-3,6
2.	Прикатывание	Снижение потерь влаги за счет конвекционно-диффузного тока; лучший контакт семян с почвой.	МТЗ-80	ЗКВГ-1,4
<i>VI</i>	<b>Уход за посевами</b>			
1.	Боронование	Рыхление почвы на 1...2 см поперек посевов (фаза всходы); уничтожение всходов и проростков сорняков	МТЗ-80	БЗСС-1,0
2.	Обработка посевов инсектицидами	ЭПВ* по крестоцветным блошкам в фазу всходов более 5 жуков на м <sup>2</sup> ; по капустной моли, горчичному листоеду в фазах розетка - бутонизация – 5...10 экземпляров на м <sup>2</sup> (фастак-0,15 л/га, карбофос- 0,6...0,8 л/га)	МТЗ-80	ОПШ-4
<i>VII</i>	<b>Уборка урожая</b>			
1.	Прямое комбайнирование	В фазу созревания стручков, при влажности семян от 18% и ниже. Высота среза растений 15...20 см (I-II декада августа)	СК-5М «Нива»	-

Примечание: ЭПВ\* – экономический порог вредоносности



В последние годы, в связи с проблемами охраны внешней среды, все большее применение находит рапсовое масло для энергетических целей (в качестве биодизельного топлива, смазочных средств). При урожае семян рапса 2...3 т/га можно производить 900...1300 л биодизельного топлива.

Яровой рапс рекомендуется высевать на семена и зеленый корм рядовым способом с междурядьями 15 см. при такой ширине междурядий достигается эффективное противодействие росту сорняков и оптимальное развитие корней.

Норма высева 2,5...3,0 млн. всхожих семян на 1 га (10...12 кг). Глубина заделки семян должна быть мелкая, покрытие их почвой не должно превышать 1...2 см. важно, чтобы они при посеве получали необходимый контакт с почвой вследствие действия уплотняющих катков сеялок. В целях достижения необходимой нормы высева семян на зерновых сеялках их можно также (как и семена горчицы) смешивать с наполнителем семян (гранулированный суперфосфат или карбамид).

Рапс требователен к плодородию почвы. Растения рапса потребляют питательные вещества с момента появления всходов. Недостаток их в это время ослабляет в дальнейшем развитие растений и приводит к снижению урожая как семян, так и зеленой массы.

Для получения урожая семян на уровне 2,0 т/га рекомендуется внесение  $N_{80...120} P_{40...60}$  кг/га действующего вещества. При возделывании на зеленый корм дозу азота следует увеличить до 150 кг/га действующего вещества. Уход за посевами рапса в рисовом севообороте аналогичен уходу за горчицей сарептской.

*Уборка.* Яровой рапс – ветвящееся и долгоцветущее растение. Период между зацветанием первого и последнего цветка на растении иногда превышает 25 дней. При созревании стручков этот интервал несколько сокращается, но выбор оптимального времени уборки с учетом предрасположенности стручков к растрескиванию при перестое всегда затруднителен. В связи с этим предпочтительнее двухфазный способ уборки. Признаки, при которых начинают уборку растений отдельным способом: нижние листья отпали, нижние стручки главной ветви имеют лимонно-желтую окраску, а семена в них – бурую или черную, около половины стручков на растении становятся лимонно-зелеными.

Влажность семян к этому времени снижается до 30...40%. Используют любые жатки, позволяющие избежать растрескивания стручков при срезке и укладывании растений в валки. Высота среза должна быть не ниже 15 см.

Если влажность семян 10...14%, посеы равномерно созрели, отсутствуют сорняки рекомендуется прямое комбайнирование. Признаки, при которых можно начинать уборку рапса прямым способом: основной стебель желто-зеленый, верхние и нижние ветви желтые, листьев нет. Цвет стручков на верхних ветках желтый, семена имеют коричнево-черную окраску, стручки нижних веток желтые, семена – коричневые.

Чтобы уменьшить потери урожая как при обмолоте валков, так и при прямом комбайнировании, комбайны перед уборкой должны быть тщательно отрегулированы, загерметизированы и оснащены приспособлением ПКК-5, предназначенным для уборки мелкосемянных культур. Рабочая скорость комбайна не должна превышать 5...6 км/час, частота молотильного барабана – 600...800 об./мин. Семена нельзя долго держать в бункере комбайна, так как это приводит к снижению их всхожести более чем на 50%. Очистку и сортировку семян проводят аналогично горчице сарептской.

**Рыжик яровой (*Camelina sativa Crants*)** - это однолетнее растение высотой 25...30 см, относящееся к семейству Капустные. Стебель травянистый, вверху слабо разветвленный. Листья ланцетной формы мелкие. Плод – грушевидный стручок, длиной от 6 до 13 мм. Семена яйцевидные от красновато-желтого до красно-коричневого цвета.

Растение принадлежит к скороспелым масличным культурам. Продолжительность вегетационного периода от 70 до 95 дней. Он относится к группе растений длинного дня.

Рыжик не требователен и к климату – мало чувствителен к поздним заморозкам и сравнительно легко переносит засуху. Он требует мало тепла для своего развития и созревания и выделяется сравнительной устойчивостью к вредителям. Для получения стабильных урожаев маслосемян на уровне 1,2...1,5 т/га на бурых полупустынных тяжелосуглинистых почвах в рисовых севооборотах рекомендуется внесение минеральных удобрений в дозах N 40...70 P 30...50.

Высевается яровой рыжик в самые ранние сроки, т.к. прорастает при температуре 1...2 °С и всходы переносят заморозки до -8... -10 °С. Посев осуществляется сплошным или обычным рядовым способом. Норма высева 8...12 кг/га. Глубина заделки 1...2 см. Обязательно послепосевное прикатывание.

Уход за посевами заключается в бороновании зубовыми боронами после появления всходов и проведении 1...3 прополок (культиваций) от сорняков. При сильной степени засоренности посевов желательно применение химической обработки гербицидами, аналогично технологии на посевах горчицы.

При необходимости следует применять комплекс мер по защите посевов от вредителей и болезней. Наиболее опасными вредителями являются крестоцветные блошки, рапсовый клоп и рыжиковый скрытнохоботник. Капустной тлей рыжик поражается в меньшей степени. Виды болезней и борьба с ними – как у горчицы.

Ввиду крайней мелкости маслосемян для снижения уровня влажности на корню, обеспечения равномерности созревания, ускорения сроков уборки и улучшения ее качества желательно применять следующие специальные агроприемы:

- в период побурения стручков проводить подсушивание растений (десикация) путем опрыскивания водным раствором хлората магния (доза пре-

парата 20 кг/га, расход рабочей жидкости 100 л/га) или реглона (3,5...4 л/га препарата при том же расходе рабочей жидкости);

- удаление листьев (дефолиация) за 10 дней до начала уборки с использованием хлората магния (доза препарата 8...10 кг/га) или хлората-хлорида кальция (24...27 кг/га) при расходе рабочей жидкости 100...300 л/га.

Уборка рыжика осуществляется в фазу полной спелости, когда побуреют нижние стручочки и семена в них затвердеют, прямым комбайнированием с использованием специализированных агрегатов или переоборудованных зерновых комбайнов, на которых устанавливаются специальное приспособление 34-109 (ППК – 5) и комплект сменных решет, а также удлиняется грохот и заменяются шкивы и звездочки с целью снижения скорости вращения барабана до 800...900 оборотов/мин и вентилятора – до 530...340 об./мин.

При хранении влажность семян рыжика не должна превышать 9 %. Поэтому необходим стандартный комплекс работ по их очистке, сушке и сортировке.

### **Особенности агротехники возделывания риса.**

Посев риса осуществляется только при достижении определенных температурных условий – верхний слой почвы глубиной 0,1 м должен прогреться до 12...14 °С.

Таблица 72 - Характеристика способов и норм посева семян риса и их влияние на густоту посевов и урожай зерна в различных почвенно-ландшафтных условиях

Способ посева и получения всходов	Нормы высева семян		Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>	Урожай зерна (т/га)	
	млн. шт./га	кг/га		лиманная часть	степная часть
Ранний посев на глубину 6...8 см с получением всходов без полива	5..6	180...210	250...300	4...5	4,5...5,5
Узкорядный и рядовой посев на глубину 1...2 см с затоплением и сбросом воды на период всходов	7..8	240...270	250...350	3...4	4...5
Разбросной посев на поверхность с затоплением и получением всходов из-под слоя воды	8...9	270...300	200...300	2,5...3,5	3...4

Способы высева семян и глубина их заделки в почву напрямую зависят от режима орошения в начальный период вегетации (при получении всхо-

дов). При водных режимах по типу укороченного, переменного и постоянного затопления могут применяться: ранний посев (середина апреля) с глубокой заделкой семян (6...8 см) и получением всходов без полива; рядовой и узкорядный посев с неглубокой заделкой семян (1...2 см) при затоплении после посева и сбросе воды после прорастания и получении всходов без слоя воды; разбросной посев семян на поверхность почвы с последующим затоплением и получением всходов из-под слоя воды переменной величины (табл. 72).

Для получения высокого урожая риса необходимо высевать столько семян, чтобы получить 300...350 растений на 1 м<sup>2</sup>. для получения такой густоты стояния растений при посеве районированных в республике сортов необходимо высевать 6...7 млн. всхожих зерен на гектар при посеве по целине, пласту люцерны и мелиоративному полю. По рисовым предшественникам норма посева должна быть 7...8 млн. всхожих зерен на гектар, или 220...250 кг/га.

*Система минеральных удобрений риса.* Конкретные дозы основных минеральных удобрений рассчитываются под планируемый уровень урожая зерна риса с использованием традиционного балансового метода, основанного на учете: исходного содержания подвижных форм основных питательных элементов (нитратного азота N-NO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O) в почве перед посевом, зависящего от культуры-предшественника; величины выноса питательных веществ с планируемым уровнем урожая; степени использования растениями риса макроэлементов из почвы и минеральных удобрений.

Нормативная величина выноса питательных элементов из почвы с урожаем в 1 т/га зерна риса и побочной продукции (соломы), а также коэффициентов использования NPK из почвы и вносимых минеральных удобрений приведены в таблице 73.

Таблица 73 - Величины выноса основных питательных элементов с урожаем зерна риса и степень их использования из почвы и минеральных удобрений

Показатели	Подвижные формы элементов питания		
	N – NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Вынос питательных элементов с 1 т урожая, кг д.в./га	25...28	10...11,5	32...34
Коэффициент использования питательных веществ из почвы (K <sub>п</sub> )	0,25...0,45	0,08...0,16	15
Коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений (K <sub>у</sub> )	0,60...0,85	0,25...0,30	0,75...0,90

Рекомендуемая система удобрений посевов риса, в зависимости от его предшественников в севообороте, ландшафтных условий возделывания и уровня планируемого урожая зерна, представлена в таблице 74 и предусматривает дробное внесение азотно-фосфорных туков в предпосевной период,

Таблица 74 - Система минеральных удобрений под планируемый урожай зерна риса в условиях Сарпинской низменности в зависимости от предшественников и ландшафтно-мелиоративной обстановки

Предшественник	Ландшафтные условия	Общая доза минеральных удобрений (кг д.в./га) при планируемом урожае зерна, т/га		в том числе:							
				основное внесение пред посевом при планируемом урожае, т/га		при посеве		листовые подкормки			
								1-я подкормка при планируемом урожае, т/га		2-я подкормка при планируемом урожае, т/га	
1	2	4...4,5	4,5...5	4...4,5	4,5...5	4...4,5	4,5...5	4...4,5	4,5...5	4...4,5	4,5...5
Многолетние бобовые травы (люцерна и др.)	степная часть	N <sub>30...45</sub> P <sub>65...70</sub>	N <sub>45...60</sub> P <sub>75...80</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>60</sub>	P <sub>15...20</sub>	P <sub>15...20</sub>	—	—	N <sub>30...45</sub>	N <sub>45...60</sub>
	лиманная часть	N <sub>60...75</sub> P <sub>70...80</sub>	N <sub>75...90</sub> P <sub>80...90</sub>	P <sub>60</sub>	P <sub>65</sub>	P <sub>15...30</sub>	P <sub>15...25</sub>	N <sub>20...30</sub>	N <sub>25...35</sub>	N <sub>40...45</sub>	N <sub>50...55</sub>
Сидеральные культуры	степная часть	N <sub>45...60</sub> P <sub>65...75</sub>	N <sub>65...70</sub> P <sub>80...85</sub>	P <sub>50...55</sub>	P <sub>60...65</sub>	P <sub>15...20</sub>	P <sub>20</sub>	—	N <sub>15...20</sub>	N <sub>45...60</sub>	N <sub>50...55</sub>
	лиманная часть	N <sub>75...90</sub> P <sub>70...90</sub>	N <sub>90...105</sub> P <sub>80...100</sub>	P <sub>55...65</sub>	P <sub>65...75</sub>	P <sub>15...25</sub>	P <sub>15...20</sub>	N <sub>20...30</sub>	N <sub>30...45</sub>	N <sub>55...60</sub>	N <sub>60</sub>
Зерновые однолетние злаковые	степная часть	N <sub>60...75</sub> P <sub>70...75</sub>	N <sub>75...90</sub> P <sub>75...85</sub>	P <sub>55...60</sub>	P <sub>60...65</sub>	P <sub>15</sub>	P <sub>15...20</sub>	N <sub>15...20</sub>	N <sub>20...30</sub>	N <sub>50...55</sub>	N <sub>55...60</sub>
	лиманная часть	N <sub>90...105</sub> P <sub>75...80</sub>	N <sub>105...120</sub> P <sub>90...110</sub>	N <sub>20...30</sub> P <sub>60...65</sub>	N <sub>30...40</sub> P <sub>70...80</sub>	P <sub>15</sub>	P <sub>15...30</sub>	N <sub>20</sub>	N <sub>20</sub>	N <sub>50...55</sub>	N <sub>55...60</sub>
Мелиоративное поле	степная часть	N <sub>90...105</sub> P <sub>85...90</sub>	N <sub>105...120</sub> P <sub>95...110</sub>	N <sub>40</sub> P <sub>60...65</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>70...75</sub>	P <sub>25...30</sub>	P <sub>25...35</sub>	N <sub>20...30</sub>	N <sub>25...35</sub>	N <sub>30...35</sub>	N <sub>35...50</sub>
	лиманная часть	N <sub>120...135</sub> P <sub>90...105</sub>	N <sub>135...150</sub> P <sub>100...120</sub>	N <sub>50...55</sub> P <sub>65...70</sub>	N <sub>50...65</sub> P <sub>75...85</sub>	P <sub>25...35</sub>	P <sub>25...35</sub>	N <sub>25...35</sub>	N <sub>30...40</sub>	N <sub>40...50</sub>	N <sub>40...60</sub>
Рис по рису	степная часть	N <sub>120...135</sub> P <sub>85...105</sub>	N <sub>135...150</sub> P <sub>100...120</sub>	N <sub>55...60</sub> P <sub>70...75</sub>	N <sub>50...65</sub> P <sub>75...85</sub>	P <sub>15...30</sub>	P <sub>25...35</sub>	N <sub>25...35</sub>	N <sub>30...40</sub>	N <sub>30...40</sub>	N <sub>40...60</sub>
	лиманная часть	N <sub>150...165</sub> P <sub>100...110</sub>	N <sub>165...180</sub> P <sub>120...130</sub>	N <sub>75...80</sub> P <sub>80</sub>	N <sub>65...85</sub> P <sub>90</sub>	P <sub>20...30</sub>	P <sub>30...40</sub>	N <sub>30...40</sub>	N <sub>35...45</sub>	N <sub>40...50</sub>	N <sub>45...70</sub>

при посеве и в подкормки в фазах всходов и кущения, так как схема позволяет наиболее полно удовлетворять физиологические потребности растений и экономно расходовать минеральные удобрения.

*Режим орошения.* Водный режим рисового поля зависит от способа посева, глубины заделки семян и почвенно-мелиоративных условий. В рисоводческих хозяйствах Калмыкии в настоящее время применяются три основных типа водного режима: укороченное затопление при раннем посеве риса с глубокой заделкой семян (на 6...8 см); укороченное затопление при узкорядном посеве риса с глубиной заделки до 2 см; постоянное затопление при разбросном способе посева риса. На рисовых массивах, расположенных в степной части возможно использование всех трех видов затопления, а также новой модификации - переменного затопления. Физиологические особенности и оптимальные параметры теплового и водно-питательного режима при возделывании риса при различных вариантах полива затоплением в условиях данной зоны рассмотрены в таблице 75-76.

**Технологии укороченного затопления риса.** При посеве риса узкорядным способом с заделкой семян на глубину 1,5...2,0 см первоначальное затопление производится сразу после данной операции с разрывом не более 1...2 суток.

Высота слоя воды должна быть не ниже 12...15 см, - с таким расчетом, чтобы над водной поверхностью оставалось не более 1 % площади чека (карты-чека) – отдельные самые высокие микроповышения. Общая продолжительность подачи воды – до 10 суток.

Объем воды должен составлять не менее 5...6 тыс. м<sup>3</sup>/га (из них 1,2...1,5 тыс.м<sup>3</sup>/га уходит на насыщение почвенного профиля). Затем водоподача прекращается и в течение 12...15 суток происходит постепенное снижение слоя за счет впитывания, фильтрации и испарения. Через 3...5 дней после прорастания (наклеивания) семян остатки невпитавшейся в почву воды сбрасываются. Всходы риса получают без затопления, но не допуская переувлажнения поверхности чеков (на что уходит обычно 4...6 суток). Когда шильца всходов начинают четко просматриваться в рядках (но не позднее момента образования второго листа у просянок), осуществляется повторное затопление с доведением слоя воды до уровня 12...15 см и поддержанием его до начала фазы кущения, а потом на 20...25 дней (до начала трубкования) слой повышается до 20 см с дальнейшим снижением до 12...15 см и выдерживанием на данном уровне до начала восковой спелости, после чего подача воды в чеки прекращается и слой ее постепенно уменьшается за счет естественной сработки. В середине фазы восковой спелости остатки воды начинают медленно сбрасывать (по 1,0...1,5 см в день) и при понижении слоя до 5...7 см проводят полный сброс и отвод с понижением в дренажно-сбросную сеть, что должно завершиться к началу фазы полной спелости зерна риса. Данный режим орошения, хотя и является самым водоемким (оросительная норма 16,5...20,5 тыс.м<sup>3</sup>/га), но позволяет не только получать полноценные всходы и полностью удовлетворять физиологические потребности растений риса в

течение их онтогенеза, но и успешно бороться с сорной растительностью (главным образом, просянками), так как семена данных культур вообще не прорастают (в отличие от риса) в анаэробных условиях и погибают под слоем воды.

При ранневесеннем посеве с глубокой заделкой семян всходы риса получают без затопления за счет запасов влаги в почве, а затем выдерживается поливной режим, аналогичный описанному выше. К преимуществам данной технологии относится возможность снижения норм высева семян на 30...40 % и уменьшению оросительной нормы на 1,5...2,0 тыс. м<sup>3</sup>/га. Однако здесь приходится применять усиленный комплекс агротехнических и химических мер по борьбе с сорной растительностью, что связано с дополнительными затратами материальных средств на ГСМ, ядохимикаты и с ухудшением экологической обстановки.

Режим укороченного затопления на засоленных землях предусматривает сразу после посева риса рядовым или узкорядным способом затопление слоем воды 10...12 см (в случае очень сильной степени засоления почв, первоначально созданный слой сбрасывается через 2...3 дня и чеки вновь затопливаются свежей водой, что необходимо делать обязательно по причине повышенной чувствительности растений риса к засолению в начальный период их развития – от прорастания семян до появления 2...3 листьев). На период прорастания и появления всходов (23...27 дней вода сбрасывается и в этот период производится подкормка удобрениями и стимуляторами роста, и обработка гербицидами авиационным способом. После массового появления всходов (фаза 2...3 листьев) на рисовом поле опять создается слой воды 10...12 см и поддерживается до фазы кущения, после чего снижается до уровня 5...10 см (если отмечено повышение минерализации воды в чеке до 2 г/л, то необходим ее сброс и замена пресной). В начале фазы трубкования слой воды повышается до 15 см и выдерживается до конца молочной спелости (в случае повышения минерализации воды, производится ее систематическая замена). Затем подача воды прекращается и к наступлению полной спелости зерна вода полностью сбрасывается. Данная технология требует самого большого расхода воды (оросительная норма 18,5...22,5 тыс. м<sup>3</sup>/га), но является самой эффективной, обеспечивая промывной режим (опреснение верхнего метрового слоя почвы) и получение урожая зерна риса на уровне 4...5 т/га.

**Технология постоянного затопления риса.** Данный тип водного режима применяется при разбросном способе высева семян на поверхность почвы и предусматривает немедленное форсированное затопление чеков в течение 10 суток с обеспечением слоя воды 12...15 см. Затем в период прорастания семян осуществляется постепенное снижение уровня затопления до 5...7 см и всходы получают из под слоя воды. После появления 1-го листа производится постепенный подъем слоя к фазе кущения до 20 см, выдерживание его в течение 8...15 дней в целях снижения температуры в зоне узла кущения растений (что способствует закладке метелок с большим количе-

ством зерен) с последующим снижением уровня воды до 12...15 см и поддержанием до начала молочной спелости на лиманных землях и восковой спелости – в степной части рисовых систем. Затем подача воды прекращается и происходит постепенное снижение и полный сброс воды к фазе полной спелости зерна риса. Преимуществами рассмотренной технологии орошения являются экономия воды (оросительная норма составляет 14,5...18,0 тыс. м<sup>3</sup>/га, что на 1,5...2,0 тыс. м<sup>3</sup>/га меньше по сравнению с укороченным затоплением) и обеспечения соответствующих условий для гибели просовидных сорняков. Однако основным фактором, сдерживающим применение данного режима является повышенный расход семян риса, на 12,5...14 % превышающий нормы при посеве с глубокой заделкой семян и на 50...60 % - при рядовом и узкорядном посеве.

**Режим орошения при переменном затоплении.** Предлагается внедрение в условиях республики новой модели эколого-экономического режима орошения риса, разработанной учеными ВНИИ риса, так называемого переменного затопления. Сразу после посева узкорядным способом с заделкой семян риса на глубину до 2 см производится форсированное первоначальное затопление слоем 10 см в течение 5...6 дней. Затем подача воды прекращается и происходит постепенное понижение слоя. Остатки непитавшейся воды после прорастания семян сбрасываются и всходы в фазе 1...3 листочка получают без слоя воды (но не допуская пересыхания поверхности почвы), после чего проводится повторное затопление слоем 12...13 см. В начале фазы кущения подачу воды прекращают и на протяжении 2-3 недель происходит постепенное понижение ее уровня до нуля и после этого создается глубокий (20...22 см) слой воды на период формирования зачаточных структур урожая (фаза трубкования – выметывания). На следующем этапе осуществляется переход от постоянного затопления к переменному путем подачи воды по типу треугольного затухающего симметричного импульса: вначале, после прекращения подачи воды в фазе выметывания, слой естественным путем постепенно снижается с 20...22 см до нуля; далее форсированной подачей в течение нескольких дней слой воды доводится до уровня 10...12 см и сразу после его достижения подача отключается; потом следует процесс постепенного падения слоя до нуля и очередная импульсная подача воды, но с достижением уже более низкого уровня 6...8 см и т.д. Последний импульс водоподачи осуществляется в фазе восковой спелости зерна с таким расчетом, чтобы к фазе полной спелости зерна наблюдался полный сход воды с поверхности чека. Данная технология позволяет за счет более рационального расходования воды в начальный период затопления и на завершающем этапе вегетации риса экономить до 2,0 тыс. м<sup>3</sup>/га оросительной воды по сравнению с укороченным затоплением.



Таблица 75 - Физиологические особенности развития риса и оптимальные параметры теплового и водно-питательного режимов при возделывании в условиях лиманной части Сарпинской низменности

Месяц		Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Примечание	
1		2			3			4			5			6			7	
Декады		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
Фаза развития растений		Посев, залив		Прорастание	Всходы			Кущение			Трубкавание-выметывание		Цветение	Спелость				
Продолжительность фаз, дн.		10		15	15...20			25			25		5...10		30...35			Всего – 120...125
Возраст растений в листьях			Колесопиле	Шилыце	1 2 3 4			5 6 7 8 9			10 11 12 13 14		Метелка	Молодая	Восковая	Полная		
Появление боковых побегов					1 2 3 4 5													
Формируемые элементы урожая и их оптимальные значения		густота стояния – 250...300 шт. на 1 м <sup>2</sup>			продуктивная кустистость			пустозерность			масса 1000 зерен 28...32 г.			не более 10 % пустых колосков				
																	2...3 стебля	озерненность 110...130 зерен в метелке
Температурный режим, °С	Среднее за сутки	оптим.	20	22...24	24...28			19...22		24...28			18...26					
	факт.																	
Сумма за период	оптим.	520			520		200	300		780			700					
	факт.																	
Оптимальный водный режим в условиях засоленных почв	Слой воды, см	10...12		12...0	0	10...12		5...10		15			15...0		0			
	Продолжительность периода, дн.	10		13...15	10...12	10...12		25...27		40...45			12...17					
	Норма водоподачи, тыс.м <sup>3</sup> /га	6,0...7,0			0	3,0...4,5		3,0...4,0		5,0...6,0			1,5...2,0			Всего оросительная норма – 18,5...22,5		

Продолжение таблицы 75

1		2		3			4	5	6	7
Оптимальный пищевой режим	Сроки внесения	пред- посев- ное		Под- корм- ка 1-я		Под- кормка 2-я				
	Доза мин. удобрений, кг д.в./га	N <sub>60...80</sub> P <sub>80...120</sub>		N <sub>30...50</sub>		N <sub>30...50</sub>				Всего - N <sub>90...180</sub> P <sub>80...120</sub>
Применение гербицидов	Вид сорняков		Просьян- ка		Клубнекамыш и др.					
	Марка препарата		Шаки- мол		База- гран	Агри- токс				
	Доза, л/га		5...10		2...4	1,5...2,0				

Таблица 76 - Физиологические особенности развития риса и оптимальные параметры теплового и водного режимов при возделывании в условиях степной части Сарпинской низменности

Месяц		Апрель	Май				Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Примечания
1		2	3				4			5			6			7			8
Декада		III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
Фаза развития растений		Посев, залив		Прорастание		Всходы			Кущение			Трубкавание-выметывание		Цветение	Спелость				
Продолжительность фаз, дн.		10		15		15...20			22...25			22...25		7...10	30...35			120...125	
Возраст растений в листьях				Коллеоптиле	Шильце	1 2 3 4			5 6 7 8 9			10 11 12 13 14		Метелка	Молочная	Восковая	Полная		
Появление боковых побегов								1 2 3 4 5											
Температурный режим, °С	Сред. т за сутки	Оптим.	10...16	15...20	22...25		24...28			19...22			24...28		18...26				
		Факт.	10...14	11,5...23	16,9...29,9		18,9...30,5			21,6...30,7			22,7...33,0		21,0...30,7				
	Сумма за период	Оптим.	520				520			500			780		700				
		Факт.	480...545				500...540			570...620			850...940		670...750				
Тип режима орошения риса	Укороченное загопление при узкорядном посеве с глубиной заделки до 2 см	Слой воды, см	12...15		15...0		0	12...15		20			12...15		15...5	5...0			
		Продолжительность	10		13...15		10...12	11...13		20...25			29...35		8...10	2...3			
		Норма водоподдачи, тыс. м <sup>3</sup> /га	5,0...6,0				0	3,5...4,5		5,0...6,0			3,0...4,0		0	0		Всего-16,5...20,5	

Продолжение таблицы 76

1		2	3			4		5			6		7		8	
Тип режима орошения риса	Укороченное затопление при раннем посеве с гребковой заделкой семян	Слой воды, см	0			12...15	20		12...15			15...5		5...0		
		T, дн.	33...37			10...13	20...25		29...35			8...10		2...3		
		m, тыс.м3/га	0			5,0...6,0	7,0...8,0		3,0...4,0			0		0	Всего – 15,0...18,0	
	Переменное затопление при узкорядном посеве	H, см	10	10...0	0	10...12	12...0		0...22	20...22	22...0	0...10	10...0	0...5	5...0	0
		T, дн.	10	13...15	10...12	15...18	17...20		5	13...15	5	5	5	5	5	0
		m, тыс.м3/га	3,5...4,0			0	3,5...4,5	0		4,0...5,0		0	3,0	2,0	0	0
	Затопление при разбросном способе посева	H, см	12...15	15...5	5...7	5...20	20	20...15	12...15			15...0				
		T, дн.	10	13...15	10...12	10...12	12...15	8...10	29...35			8...10				
		m, тыс.м3/га	5,5...7,0			5,5...6,5		0		3,5...4,5			0		Всего – 14,5...18,0	

### 12.4.5. Рациональное использование орошаемых лиманных угодий

Лиманное орошение представляет собой разновидность поверхностного одноразового способа полива затоплением. Средняя урожайность орошаемых лиманных сенокосов крайне недостаточна и колеблется от 0,9 до 1,5 т/га.

С целью получения потенциально возможного урожая с орошаемых лиманных сенокосов и сохранения естественного травостоя, необходимо соблюдать оптимальные параметры затопления и минерального питания (табл. 77).

Таблица 77 - Нормы затопления и дозы удобрений под планируемый урожай сена естественного травостоя на лиманных угодьях Калмыкии

Гранулометрический состав почвы	Планируемый урожай сена, т/га	Необходимая норма затопления, м <sup>3</sup> /га	Необходимая доза минеральных удобрений, кг д.в. /га	
			азот	фосфор
Глины и тяжелые суглинки	1,5...2,0	3000...3200	10...20	-
	2,0...3,0	3200...3500	15...30	-
	3,0...4,0	3200...3500	25...40	-
	4,0...5,0	35 00...3700	40...60	-
	5,0...6,0	3500...3700	60...90	15
	6,0...7,0	3500...4000	90...120	30
	7,0...8,0	3500...4500	120	60
Средние суглинки	1,5...2,0	3000...3200	10...20	-
	2,0...3,0	3200...3500	15...30	-
	3,0...4,0	3200...3700	25...40	-
	4,0...5,0	3500...3700	40...60	-
	5,0...6,0	3500...4000	60...90	15...30
	6,0...7,0	3500...4000	90...120	30...45
	7,0...8,0	3500...4200	120	45...60
Легкие суглинки и супеси	1,5...2,0	3500...3700	20...30	-
	2,0...3,0	3500...4000	30...40	10...20
	3,0...4,0	3700...4500	45...65	20...40
	4,0...5,0	4000...5000	65...90	40...60
	5,0...6,0	4500...5500	90...120	60...90

Оптимальные сроки затопления - со второй декады февраля до третьей декады марта и зависят от погодных условий. Общая продолжительность затопления лиманных сенокосов, (с учётом формирования на их естественных ценных в кормовом качестве популяций из аборигенных ассоциаций пырея ползучего и бекмании обыкновенной, а также соответствующих видов культурных трав - канареечника тростниковидного, лисохвоста, овсяницы, костреца безостого и др.) не должна превышать 20...40 суток. После установленного срока затопления оставшуюся в лимане воду необходимо в кратчайшие сроки сбрасывать.

Необходима подпитка лиманных сенокосов азотным питанием на уровне 30...120 кг д.в. на 1 га, что позволит поднять урожайность сена до 2,0...8,0 т/га.

Для улучшения водно-физических и структурных свойств тяжелых почв эффективно применение периодического щелевания и кротования на глубину 0,4...0,6 м, а на легких почвах – внесение навоза в дозах не менее 10 т/га и глинистых веществ.

Таблица 78 – Технологическая схема поверхностного улучшения лиманных сенокосных угодий для увеличения продуктивности с 1,0...1,5 т/га до 4,0 т/га и выше

Виды работ	Состав агрегата		Технологические параметры	Сроки проведения работ
	Марка трактора	Марка с.-х. машины		
Азотная подкормка естественного травостоя	МТЗ-82	1-РМГ-4	Доза N <sub>60</sub> кг д.в. на 1 га	Середина – конец марта
Боронование посевов	ДТ-75М	ЗБЗС-1,0	Глубина обработки 5...7 см	Конец марта
Затопление лимана весной	Вручную		Норма затопления 3,0...4,0 тыс. м <sup>3</sup> /га, продолжительность стояния воды 30...40 дней до фазы начала колошения злаков	Конец марта – апрель
Сброс излишней воды	Вручную		Фаза начала колошения Норма сброса – 0,6...0,7 тыс.м <sup>3</sup> /га	Начало мая
Скашивание травостоя	МТЗ-82	КП-2,4	Фаза начала цветения	Июнь
Формирование валков	МТЗ-82	ГВК-6А	При влажности сена 20...25%	Июнь
Прессование сена в тюки или рулоны	МТЗ-82	ПП-1,6, ПТ-165, ПРФ-145	При влажности сена 17...18 %	Июнь
Внесение азотных удобрений	МТЗ-82	1-РМГ-4	Доза N <sub>45...60</sub>	Август
Обработка дернины с заделкой удобрений – дискование с боронованием	К-150	ПДГ-15 ПДГ-20 БЗТ	Глубина обработки 5...7 см	Конец августа – начало сентября
Щелевание или кротование почвы	ДТ-75М	ЩН-2-140 КН-1	Глубина щелей и кротодрен 0,4...0,5 м, расстояние между ними – 1,0...1,5 м	Сентябрь - октябрь

Повышению продуктивности лиманных орошаемых сенокосов могут способствовать технологии поверхностного улучшения (табл. 78).

Засоленные и осолонцованные лиманные массивы нуждаются в проведении химико-биологических мелиоративных работ: внесении химических мелиорантов (фосфогипса и пр.) в дозах не менее 3...4 т/га. На деградированных лиманных сенокосах рекомендуется применение технологии комплексного поверхностного улучшения (табл. 79).

Таблица 79 – Технологическая схема комплексного поверхностного улучшения деградированных лиманных угодий (исходная урожайность 0,5...0,8 т/га) для достижения продуктивности 2,5 т/га и выше

Виды работ	Состав агрегата		Технологические параметры	Сроки проведения работ
	Марка трактора	Марка с.-х. машины		
<b>Первый год жизни посевов</b>				
Дискование в 2 следа	МТЗ-82	БДН-3,0	Глубина обработки почвы 4...6 см	Июнь – август
Химическая обработка посевов гербицидами	МТЗ-82	ОП-2500М или другие	Доза препарата 1,5...8,0 кг д.в./га с расходом рабочей жидкости 100-200 л/га	Июль - август
Внесение удобрений	МТЗ-82	1-РМГ-4	Норма азотных и фосфорных удобрений N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	То же
Посев трав в стерню	МТЗ-82	СЗТ-3,6А	Глубина заделки семян 2...3 см, норма высева (пырей – 8 кг/га, бекмания - 6 кг/га)	Последняя декада августа – первая декада сентября
Прикатывание после посева	МТЗ-82	ЗККШ-6А		То же
<b>Второй год жизни посевов</b>				
Внесение мин. удобрений	МТЗ-82	1-РМГ-4	Доза N <sub>45</sub>	Ранняя весна
Боронование посевов	ДТ-75М	ЗБЗС-1,0		Март
Затопление лиманов	Вручную	-	Норма 3,0...4,0 тыс. м <sup>3</sup> /га	Конец марта - апрель
Сброс излишней воды в фазу начала колошения злаков	Вручную	-	Норма сброса – 0,6...0,7 тыс. м <sup>3</sup> /га	Начало мая
Скашивание травостоя	МТЗ-82	КП-2,4	Фаза начала цветения	Июнь

Продолжение таблицы 79

Формирование валков	МТЗ-82	ГВК-6А	При влажности сена 20...25 %	Июнь
Прессование сена в тюки или рулоны	МТЗ-82	ПП-1,6 ПРФ-145	При влажности сена 17...18 %	Июнь
Внесение азотно-фосфорных удобрений	МТЗ-82	1-РМГ-4	Доза P <sub>60...90</sub> N <sub>45...60</sub>	Август
Обработка дернины с заделкой удобрений – дискование с боронованием	К-150	ПДТ-15 ПДГ-20 БЗТ	Глубина обработки 5...7 см	Конец августа-начало сентября
Щелевание или кротование почвы	ДТ-75М	ЩН-2-140 КН-1	Глубина щелей и кротодрен 0,4...0,5 м, расстояния между ними 1,0...1,5 м	Сентябрь-октябрь

При очень сильной степени деградации лиманных угодий следует применять технологии коренного улучшения с формированием семенных участков (табл. 80)

Таблица 80 – Технологическая схема коренного улучшения лиманных орошаемых угодий с посевом трав и формированием семенных участков на третий год жизни с продуктивностью до 0,4 т/га и выше

Виды работ	Состав агрегата		Технологические параметры	Сроки проведения работ
	Марка трактора	Марка с.-х. машины		
Первый год жизни				
Культивация травостоя	ДТ-75М	КПС-4 БЗСС-1,0	Глубина обработки 6...8 см	Лето
Обработка посевов гербицидами	МТЗ-82	ОП-2500М	Доза гербицида – 1,5...8,0 кг д.в./га на 100...200 л/га рабочего раствора	Конец лета
Вспашка без оборота пласта	ДТ-75М	ПН-4-35, стойка СибИМЭ	Глубина обработки 12...15 см	Первая декада сентября
Фрезерование пласта перед посевом	МТЗ-82	ФБН-1,5 или КФН-1,8	Глубина обработки 5...7 см	Первая декада сентября
Дискование пласта в 2...3 следа перед посевом	МТЗ-82	БДМ-2,4 х4ПМ	Глубина обработки 5...7 см	Первая - вторая декада сентября



Продолжение таблицы 80

1	2	3	4	5
Посев злаковых трав (пырея ползучего, бекмании и др.)	МТЗ-82	СЗТ-3,6А	Норма высева – 3,0...3,5 млн. шт./га, глубина заделки 2...3 см	Вторая декада сентября
Послепосевное прикатывание	МТЗ-82	ЗККШ-6А	1-2 прохода	Вторая декада сентября
Второй год жизни				
Внесение минеральных удобрений по мерзлота-лой почве	МТЗ-82	1-РМГ-4	Доза N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> д.в./га	Ранняя весна
Дискование в 1 след	МТЗ-82	БДМ-2,4 х4ПМ	Глубина обработки 5...7 см	Ранняя весна
Вычесывание стерни	МТЗ-82	БЗСС-1,0	Глубина обработки 5...7 см	3-я декада марта
Мульчирование верхнего слоя почвы	МТЗ-82	ИМС-2,8	Глубина обработки 7...10 см	3-я декада марта
Затопление лимана	Вручную		Норма – 3,0...3,5 тыс. м <sup>3</sup> /га, слой затопления	Конец марта – начало апреля
Сброс воды в фазе колошения злаков	Вручную		Норма сброса – 0,5 тыс. м <sup>3</sup> /га	
Скашивание травостоя	МТЗ-82	КПП-4,2	Высота травостоя 60...70 см, высота среза 6...8 см	Третья декада мая – первая декада июня
Стребание сухой массы в валки	МТЗ-82	ГВК-6А	Влажность массы 20...25%	Первая декада июня
Прессование сена в тюки или в рулоны	МТЗ-82	ПП-1,6 ПТ-165, ПГФ-145	Влажность массы 17...18 %	первая-вторая декада июня
Внесение мин. удобрений	МТЗ-82	1-РМГ-4	Доза N30-45P40-60	Начало осени
Боронование травостоя	ДТ-75М	ЗБЗС-1,0	Глубина обработки 5...7 см	То же
Третий год жизни				
Внесение азотных удобрений	МТЗ-82	1-РМГ-4	Доза N <sub>45</sub>	-«-
Удаление стерни и мульчирование верхнего слоя почвы	МТЗ-82	ИМС-2,8	Глубина обработки 6...8 см	Середина марта

Продолжение таблицы 80

1	2	3	4	5
Нарезка щелей или кротодрен	ДТ-75 М	ЩН-2-140 КН-1	Глубина щелей 0,4...0,5 м, расстояние между ними 1,0...1,5 м	Третья декада марта
Затопление лимана	Вручную		Норма – 3,0...3,5 тыс. м <sup>3</sup> /га	Конец марта - апрель
Сброс излишков воды	Вручную		Норма сброса – 0,7 тыс. м <sup>3</sup> /га	Начало мая
Скашивание трав в валки	МТЗ-82	КПС-5Г	Фаза развития злаковых – начало колошения, бобовых – ветвление - начало цветения	Конец июня
Обмолот колосьев	Комбайн САМПО		Влажность семян 20...25 %	То же

### 12.5. Мероприятия по предупреждению заболачивания и вторичного засоления орошаемых агроландшафтов

В процессе эксплуатации оросительных систем, в целях повышения КПД ООС, предупреждения вторичного засоления и заболачивания земель, необходимо выполнять следующий комплекс мероприятий: создание противинфильтрационной защиты русла оросительных каналов; соблюдение рекомендованных режимов и технологий орошения; создание дренажно-сбросной сети, обеспечивающей своевременный отвод грунтовых, дренажных и сбросных вод; поддержание в исправном состоянии элементов оросительной сети; проведение капитальной промывки засоленных и осолонцованных земель, включающей глубокое рыхление (0,6-0,8м) с одновременным внесением органики и химических мелиорантов; проведение ярусной и плантажной вспашки; соблюдение агротехнических приемов, включающих поддержание комковато-зернистой структуры почвы, внесение оптимальных доз органических и минеральных удобрений.

В последние годы, в целях поддержания экологического равновесия орошаемых агроландшафтов, широкое применение находят методы биологической мелиорации, основанные на использовании естественной средообразующей и средооптимизирующей функции растений, разной экологической специализации.

Наиболее контрастно проявляются процессы заболачивания и вторичного засоления на *рисовых системах*. Для их предупреждения необходима действующая коллекторно-дренажная сеть, обеспечивающая, за счет понижения уровня грунтовых вод и отвода дренажно-сбросного стока, допустимое эколого-мелиоративное равновесие. На рисовых чеках с неблагоприят-

ной мелиоративной обстановкой проводятся мероприятия по их капитальной промывке, включающие тщательную планировку поверхности чеков (с отклонением  $\pm 3-5$  см от средней нулевой отметки), разбивку площади (в зависимости от водопроницаемости почвы и уклона местности) на микрочеки размером 0,05-0,25 га, разделенные валиками высотой 30-40 см, подачу пресной воды, с таким расчетом, чтобы уровень воды перекрывал самые высокие отметки поверхности чека на 7-10 см в течение 5-7 дней, (а при температуре воздуха ниже 16<sup>0</sup> С- 10-15 дней). После впитывания этого слоя воды микрочеки вновь наполняют пресной водой до заданной промывной нормы. Обычно на первый этап промывки расходуют 2,5-3,0 тыс.м<sup>3</sup>/га, в последующие 1,5-2,0 тыс.м<sup>3</sup>/га.

*Система обработки промытой почвы* включает зяблевую вспашку, чизелевание; предпосевную безотвальную обработку. Посев риса и культур рисового севооборота проводят в возможно ранние сроки.

Эффективным мероприятием по перехвату и понижению уровня грунтовых вод в приканальной зоне является устройство отсечного дренажа глубиной 0,8-1,2 м вдоль крупных оросительных каналов. Такой же дренаж следует устраивать вдоль верхнего валика на засоленных почвах при значительной террасности смежных чеков.

Борьба с солонцеватостью рисовых чеков осуществляется приемами химической мелиорации. На почвах с содержанием натрия до 15% от емкости поглощения вносят 3-5 т/га гипса или фосфогипса. На сильносолонцеватых почвах (до 20% поглощенного натрия) и солонцах (более 20 % поглощенного натрия) вносят соответственно 8-10 и 10-15 т/га.

### **12.5.1. Мероприятия по борьбе с ветровой и водной эрозией**

Для борьбы с эрозией применяется комплекс мероприятий: организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные, гидротехнические.

*Организационно-хозяйственные мероприятия* включают правильную противоэрозионную организацию территории хозяйства. Они проводятся в три этапа: противоэрозионное обследование территории; разработка систем мероприятий в соответствии с эрозионной ситуацией и направленностью хозяйственной деятельности; проведение мероприятий на местности, с последующим определением их эффективности и внесением корректировок.

*Агротехнические мероприятия* включают специальные системы приемов обработки почвы, подбор и размещение культур, систему почвозащитных севооборотов.

Для борьбы с *ветровой эрозией* применяют обработку почвы, способствующую поддержанию и улучшению структурного состояния почвы, повышению влагообеспеченности растений, повышению почвозащитной роли растительности при максимальном сохранении ее на всей площади в течение

всего вегетационного периода. Этот комплекс включает: плоскорезную обработку с сохранением стерни; минимализацию обработки с помощью комбинированных орудий; создание противоэрозионных севооборотов с полосным размещением культур поперек направления ветров, чередованием однолетних культур с многолетними травами. Ширина распахиваемых полос на легких почвах не должна превышать 50 м, а на более тяжелых может достигать 100-150 м.

На особо эрозионно-опасных почвах целесообразно проводить следующее: вводить севооборот из многолетних трав и многолетних зерновых культур, например ржано-люцерновый; кулисное расположение высокостебельных растений (сорго, подсолнечник, кукуруза и др.); осеннее и весеннее прикатывание озимых культур; устройство механических преград (щиты, бороздование пашни, валование и прикатывание снега); при наличии достаточного количества влаги в послеуборочный период и на орошаемых землях внедрять промежуточные культуры.

*Агротехнические мероприятия* на склоновых пахотных землях для борьбы с *водной эрозией* должны быть направлены на увеличение водопроницаемости и повышение шероховатости поверхности почв. Они включают в себя: углубление пахотного слоя (один раз в 3-4 года); разноглубинную обработку; внесение органических удобрений для улучшения структурного состояния почвы; щелевание, кротование; контурную вспашку, которая ведется строго по направлению горизонталей, неширокими полосами. Ширина полос должна быть такой, чтобы не было значительных отклонений в направлении горизонталей, и в то же время кратной ширине захвата плуга; на участках, где водная эрозия наиболее пагубна, поперечную углубленную пахоту сочетают с обвалованием зяби, прерывистым бороздованием, лункованием и поделкой микролиманов.

Для предупреждения *ирригационной эрозии* рекомендуется: увязывать режим орошения возделываемых культур с противоэрозионной устойчивостью почв; прекращать полив до начала появления стока; подбирать поливную технику с учетом впитывающей способности почв; подбирать дождевальные аппараты с интенсивностью дождя, исключающей разрушение почв; проводить щелевание, кротование, бороздование, предполивное рыхление; проводить строительную планировку полей и выравнивание (малование) микро рельефа в период эксплуатации оросительных систем.

*Лесомелиоративные мероприятия* также применяются для борьбы с водной и ветровой эрозией. Они предусматривают создание лесонасаждений специальных конструкций (ажурной, продуваемой и ажурно-продуваемой) и их размещение на местности с учетом эрозионной ситуации. В районах с *ветровой эрозией* проводят посадку защитных лесных полос шириной 10-60 м из нескольких рядов засухоустойчивых пород деревьев и кустарников (акация белая и желтая, гледичия, вяз мелколистный, тополь, клен татарский, полевой и остролистный, лох узколистый, жимолость и др.) поперек направления господствующих ветров. В районах с *водной эрозией* используются водорегулирующие кустарниковые кулисы на пахотных землях и ком-

плекс специальных лесонасаждений вокруг прудов, водоемов и приканальной зоне.

*Гидротехнические мероприятия* применяются в районах с водной эрозией (на Ергенинской и Ставропольской возвышенностях). Они включают специальные инженерные сооружения: водозадерживающие валы, водоотводящие и водонаправляющие валы-каналы, валы-террасы, быстротоки, перепады, запруды и плотины.

### **12.5.2. Мелиорация солонцов**

В комплексе мероприятий по мелиорации орошаемых и богарных земель наиболее значима как по сложности, так и по объему работ проблема улучшения почв солонцового комплекса. На территории Калмыкии солонцы распространены повсеместно на площади 2163 тыс. га, в том числе на пашне более 300 тыс. га.

Основным приемом мелиорации солонцов республики является агробиологический метод, включающий глубокую мелиоративную вспашку солонцов с близким (выше 40 см) залеганием карбонатного горизонта; возделывание культур-освоителей, а также химическую мелиорацию (табл. 81).

Из мелиоративных вспашек в условиях орошения на глубоких и средних солонцах рекомендуется трехъярусная вспашка плугами ПТН-40 и ПТН-3-40А, с последующей разделкой верхнего слоя дисковыми боронами БД-7 и прикатыванием катками. На корковых и мелких солонцах с малым гумусовым горизонтом более целесообразна плантажная вспашка плугами ППА-40 до 45 см или глубокое безотвальное рыхление орудиями РС-1,5, РСН-2,9 стойками СибИМЭ, плугами без отвалов с почвоуглубителем.

Обработку проводят во второй половине лета или в начале осени при влажности почвы 60-65 % НВ. Затем проводят влагозарядковый полив нормой 1,0-1,5 тыс. м<sup>3</sup>/га для понижения содержания легкорастворимых солей в верхнем метровом горизонте. Эффективность указанных приемов мелиорации заметно возрастает в сочетании с органическими удобрениями (50-100 т/га), вносимыми под основную вспашку, и повышенными дозами минеральных удобрений.

Особое значение при мелиорации солонцов имеет подбор культур-освоителей, наиболее ценной из которых является люцерна. Ее лучше высевать двойной нормой под покров ячменя, при возделывании в кормовых севооборотах на сено или монокорм от 2 до 4 лет.

Режим орошения - промывной. Для этого оросительные нормы, рассчитанные по дефициту почвенной влаги, увеличивают на 15-25%. Важная роль в освоении мелиорированных солонцовых земель принадлежит растениям-фитомелиорантам, возделываемым на высоком агрофоне (сорго, ячмень, горчица, овес, суданская трава, прутняк, волоснец, житняк, травосмесь житняка с люцерной, топинамбур и т.д.).

Таблица 81 - Рекомендуемые технологические процессы при мелиорации солонцовых орошаемых земель в различных зонах республики

Характеристика почвенного покрова	Почвенные подзоны			
	Черноземная I	Темно-каштановая II	Каштановая III	Светло-каштановая и бурых полупустынных почв IV
Солонцы менее 10%, глубокозасоленные	Мелиоративные мероприятия не требуются, кроме профилактического гипсования дозой 1,0...1,5 т/га			
Солонцы 10...25%, глубокозасоленные	Мелиоративная вспашка на 0,4...0,5 м, гипсование, мелиоративный севооборот с 40% насыщением полей люцерной на зеленый корм; режим орошения оптимальный при нижнем пороге увлажнения почв 75-80% НВ		Мелиоративная вспашка на 0,4...0,5 м, гипсование, мелиоративный севооборот с 40% насыщением полей люцерной на зеленый корм; режим орошения оптимальный при нижнем пороге увлажнения почв 80% НВ	
Солонцы 25...50%, глубокозасоленные	Мелиоративная вспашка на 0,4...0,5 м, внесение химмелиорантов на пятна солонцов из расчета 10...12 т/га; севооборот с 40% насыщением полей люцерной; режим орошения оптимальный при нижнем пороге влажности почв 75-80% НВ		Мелиоративная вспашка на 0,4...0,5 м, внесение химмелиорантов на пятна солонцов из расчета 10...12 т/га; севооборот с 40% насыщением полей люцерной; режим орошения оптимальный при нижнем пороге влажности почв 80% НВ	
Солонцы солончаковые и солончаковатые	Мелиоративная вспашка на 0,4...0,5 м, внесение химмелиорантов на пятна солонцов из расчета 10...12 т/га; мелиоративный севооборот с 40% насыщением полей люцерной на зеленый корм. При первом вскрытии максимума солей на глубине до 0,5 м необходимо проведение глубокого рыхления на 0,5...0,8 м, внесение химмелиорантов – 10-12 т/га, посев солеустойчивых культур; устанавливается промывной режим орошения с увеличением оросительной нормы: для почв II подзоны – на 5-10% при нижнем пороге увлажнения – 75-80%; для III подзоны – на 15% и для IV подзоны – на 20% при нижнем пороге увлажнения – 80% НВ.			

На солонцах с глубоким (ниже 40 см) залеганием карбонатов кальция и содержанием обменного натрия более 10% применяют химическую мелиорацию, основанную на внесении в почву химических кальциево-содержащих веществ – мелиорантов (гипс, фосфогипс, мел, хлористый кальций, купорос, серная кислота и др.)

Мелиоранты можно вносить совместно с поливной водой, концентрацией, безвредной для возделываемых культур (0,1-0,3%). Их дозы, в зависимости от содержания в них натрия, могут колебаться от 5 до 15 т/га. Обычно химическую мелиорацию проводят под культуры, положительно реагирующие на глубокую обработку почвы (пропашные, зернобобовые).

После внесения мелиоранта проводится вспашка. На корковых (центральная зона) и мелких черноземных (западная зона) солонцах применяют плантажную обработку на 40-50 см. На солонцах средних и глубоких (во-

сточная зона) мелиорант заделывают обычными плугами с почвоуглубителем. После заделки мелиоранта проводят дополнительное рыхление почвы стойками СибИМЭ.

Эффективность химической мелиорации солонцов заметно возрастает при параллельном внесении удобрений: органических в дозе 30-40 т/га и минеральных (азотных и фосфорных) по 2-3 ц/га.

Обязательным условием эффективности мелиорации солонцовых почв является глубокое залегание грунтовых вод, а в случае возможности их подъема - наличие работающего искусственного дренажа.

### 13. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Пашня и пастбища - основные составляющие сельскохозяйственных угодий во всех зонах республики (табл. 82).

Таблица 82 - Структура использования земель по зонам Республики Калмыкия во всех категория хозяйств в 2014 г.

Зоны	Пашня		В том числе:			
			Чистые пары		Всего посевов	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Западная	135,287	42,8	57,091	43,8	78,196	42,0
Центральная	173,972	55,0	73,300	56,2	100,672	54,1
Восточная	7,165	2,2	-	-	7,165	3,9
По республике	316,424	100	130,391	100	186,033	100

Данные МСХ Республики Калмыкия

Примерно половина - 49,5% площади обрабатываемой пашни сосредоточено в крупных и средних сельхозпредприятиях и 50,5% - в крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах населения (табл. 83).

Таблица 83 – Фактическая площадь и удельный вес основных категорий землепользователей в общей площади пашни

Зоны	Пашня		в том числе:			
			СХО		КФХ и ЛПХ	
	га	%	га	%	га	%
Западная	135287	42,8	59826	38,2	75461	46,9
Центральная	173972	55,0	89889	57,4	84083	52,3
Восточная	7165	2,2	6785	4,3	380	0,2
По республике	316424	100	156497	100	160779	100

Обобщение рекомендаций ученых по всем разделам разработанной системы земледелия позволило разработать структуру использования пашни на ближайшую перспективу.

Таблица 84 - Проектируемая площадь и удельный вес основных категорий землепользователей в общей площади пашни

Зоны	Пашня		в том числе:			
			СХО		КФХ и ЛПХ	
	проект	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Западная	158000	33,6	63200	27,8	94800	39,1
Центральная	293500	62,4	146750	64,5	146750	60,5
Восточная	18500	4,0	17575	7,7	925	0,4
По республике	470000	100	227525	100	242475	100



Специалистами Калмыцкого НИИСХ определена возможность увеличения площади пашни с 316,4 тыс. га до 470 тыс. га или на 48,5%. Площадь пашни сельскохозяйственных организаций увеличится на 45%, а крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств на 50,8% (табл. 84).

Под чистый пар в хозяйствах всех категорий планируется отвести 190 тыс. га против 130,4 тыс. га в 2014 г. В результате его удельный вес в структуре пашни сократится с 41,2 до 40,4 %. В зависимости от природно-климатических особенностей и вытекающих отсюда возможностей развития различных отраслей, в первую очередь растениеводства, и в том числе зернового хозяйства, удельный вес чистых паров в пашне варьирует от 18,9 в Восточной зоне с крайне засушливыми климатом и до 43,1 % в Центральной зоне с засушливыми условиями, до 38 % - с более благоприятным режимом увлажнения и приоритетностью применения занятых паров в сравнении с чистыми (табл. 85).

Таблица 85 - Фактическая и проектируемая структура использования пашни во всех категориях хозяйств по зонам Республики Калмыкия, тыс. га

Зоны	Чистые пары		Всего посевов		Удельный вес чистых паров во всех посевах, %	
	факт	проект	факт	проект	факт	проект
Западная	57091	60000	78196	98000	73,0	61,2
Центральная	73300	126500	100672	167000	72,8	75,7
Восточная	-	3500	7165	15000	-	23,3
По республике	130361	190000	191108	280000	46,6	67,9

\* факт - 2014 г.

Следует отметить, что площадь паров по зонам определена с учетом, как количества выпадающих осадков, так и площадей солонцовых почв, подлежащих мелиорации.

Таблица 86 - Удельный вес чистого пара в площади пашни по категориям хозяйств и зонам Республики Калмыкия, %

Зоны	Во всей категориях хозяйств		В том числе			
			Крупные и средние сельхозпредприятия		Крестьянские (фермерские) хозяйства и ЛПХ	
	факт	проект	факт	проект	факт	проект
Западная	43,8	31,6	32,9	26,4	53,1	38,1
Центральная	56,2	66,6	67,1	72,2	46,9	59,5
Восточная	-	1,8	-	1,4	-	2,4
По республике	100	100	100	100	100	100

\* факт - 2014 г.

Дифференцированный, взвешенный подход к особенностям развития сельскохозяйственного производства в различных зонах и категориях хо-

зайств позволяет рекомендовать для них оптимальные параметры чистых паров (табл. 86)

Оптимизация площади чистых паров в крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах населения с учетом вышеназванных особенностей позволит увеличить их посевную площадь с 191,1 тыс. га в 2014 г. до 280,0 тыс. га, или на 46,5% в перспективе. Около 65 % посевов будет сосредоточено в хозяйствах крайне засушливой и засушливой зон, в том числе наиболее значительные площади – 167,0 тыс. га (60%) в Центральной зоне.

Таблица 87 - Фактическая\* и проектируемая структура посевных площадей во всех категориях хозяйств по зонам Республики Калмыкия, га

Зоны	Зерновые и зернобобовые		Технические культуры		Картофель, овощи, бахчи		Кормовые культуры	
	факт	проект	факт	проект	факт	проект	факт	проект
Западная	78396	86000	8374	8500	637	500	3226	3000
Центральная	104913	161000	947	-	569	-	26530	46000
Восточная	7799	8000	-	-	747	2050	4156	5000
По республике	191108	255000	9321	8500	1951	2550	33912	54000

\* факт - 2014 г.

Исходя из дифференциации пашни в зонах по агроэкологическим группам земель и адаптируемым к ним типам севооборотов, а также потребности в кормах животноводства определена ориентировочная структура посевных площадей (табл. 87, 88).

Таблица 88 - Фактическая\* и проектируемая структура посевных площадей во всех категориях хозяйств по зонам Республики Калмыкия, %

Зоны	Зерновые и зернобобовые		Технические культуры		Картофель, овощи, бахчи		Кормовые культуры	
	факт	проект	факт	проект	факт	проект	факт	проект
Западная	41,0	33,7	89,8	100	32,6	19,6	9,5	5,6
Центральная	54,9	63,1	10,2	-	29,2	-	78,2	85,2
Восточная	4,1	3,2	0	-	38,2	80,4	12,3	9,2
По республике	100	100	100	100	100	100	100	100

\* факт - 2014 г.

В основу отработки окончательного ее варианта были положены следующие подходы:

- рациональное использование имеющейся пашни по ее агроэкологическому состоянию;

- расширение посевной площади кормовых культур в целях создания оптимальной кормовой базы для имеющегося поголовья скота во всех категориях хозяйств. Площадь кормовых культур на пашне предложено увеличить до 54,0 тыс. га (против 33,9 тыс. га в 2014 г.), повысив удельный вес с 14,4 до 16,9 %;

- с учетом существующей и проектируемой плотности поголовья животных, обеспеченности естественными кормовыми угодьями и других факторов, наиболее значительное расширение посевной площади кормовых культур проектируется в Центральной и Восточной зонах, на долю которых приходится до 70 % прироста посевов кормовых, а их удельный вес в структуре посевных площадей сельскохозяйственных культур существенно увеличивается;

- при преимущественном развитии зерновых культур в структуре зерновых площадей проектируется увеличение доли озимых зерновых культур, таких, как пшеница (с 131,0 до 200,0 тыс. га), ржи (с 3,2 до 8,0 тыс. га) и тритикале (с 2,3 до 7 тыс. га). Не планируются посевы озимого ячменя, ярового тритикале в Западной зоне, основные площади этой культуры будут сосредоточены в хозяйствах зон неустойчивого и недостаточного увлажнения;

- предлагается расширить посевы кормовых культур: однолетние травы на сено (с 19,4 до 41,0 тыс. га), многолетние травы (с 3,5 до 5,0 тыс. га) (табл. 90). Площадь технических культур увеличится с 6,3 до 8,5 тыс. га, или на 35%, а удельный вес в структуре посевов всех категорий хозяйств составит 3 %;

- предусматривается в целях удовлетворения потребности населения в продовольствии и перерабатывающей промышленности в сырье расширение площади картофеле-овощебахчевых культур в сельхозорганизациях с повышением эффективности использования имеющихся орошаемых земель.

С учетом этих подходов разработаны ориентировочные параметры структуры посевных площадей во всех категориях хозяйств, которые позволят сельхозтоваропроизводителям облегчить выбор тех или иных схем севооборотов и размещения сельскохозяйственных культур.

Фактический и проектируемый, с учетом вышеизложенных подходов, вариант структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур представлен в таблицах 89 и 90.

Обобщение результатов исследований ученых института по эффективности использования интенсивных факторов земледелия - севооборотов, минеральных и органических удобрений, стимуляторов роста, средств защиты растений и др. позволило определить возможности роста урожайности сельскохозяйственных культур в ближайшие годы в разрезе природно-климатических зон республики.

Определено, что в результате осуществления рекомендуемых мер системы земледелия с учетом природно-экономических особенностей выделенных зон возможно повышение урожайности:

- зерновых культур - с 20,3 до 25,8 ц/га, в том числе озимых - с 20,0 до 26,2 ц/га, из них озимой пшеницы - с 20,0 до 26,6 ц/га; яровых - с 12 до 15,1 ц/га, зернобобовых - с 11 до 12,4 ц/га;

- подсолнечника - с 4,0 до 11,6 ц/га, риса - с 38,0 до 41,7 ц/га; картофеля - с 127 до 260 ц/га, овощей - с 166 до 186 ц/га.

Таблица 89 - Фактическая и проектируемая структура посевных площадей зерновых культур во всех категориях хозяйств по зонам Республики Калмыкия, % (зерновые всего = 100%)

Культуры		Западная зона		Центральная зона		Восточная зона		По республике	
		га	%	га	%	га	%	га	%
<i>Озимые, всего</i>	<i>факт</i>	56363	72,3	80123	77,0	340	4,4	136826	72,1
	<i>проект</i>	71000	82,6	142000	88,2	2000	25,0	215000	84,3
в т.ч. Пшеница	факт	55123	70,6	75511	72,6	340	4,4	130974	69,0
	проект	70000	81,4	130000	80,7	-	-	200000	78,4
Ячмень	факт	316	0,4	-	-	-	-	316	0,2
	проект	-	-	-	-	-	-	-	-
Рожь	факт	40	0,05	3203	3,1	-	-	3243	1,7
	проект	-	-	7000	4,3	1000	12,5	8000	3,1
Тритикале	факт	884	1,1	1409	1,4	-	-	2293	1,2
	проект	1000	1,2	5000	3,1	1000	12,5	7000	2,7
<i>Яровые, всего</i>	<i>факт</i>	18463	23,7	23169	22,3	3356	43,6	44988	23,7
	<i>проект</i>	15000	17,4	19000	11,8	6000	75,0	40000	15,7
Пшеница	факт	86	0,1	168	0,2	665	8,6	919	0,5
	проект	-	-	1000	0,6	-	-	1000	0,4
Ячмень	факт	18322	23,5	23001	22,1	2691	34,9	44014	23,2
	проект	11000	12,8	17500	10,9	-	-	28500	11,2
Тритикале	факт	55	0,07	-	-	-	-	55	0,03
	проект	-	-	-	-	-	-	-	-
Просо	факт	1725	2,2	737	0,7	-	-	2462	1,3
	проект	500	0,6	500	0,3	-	-	1000	0,4
Овес	факт	321	0,4	-	-	-	-	321	0,2
	проект	500	0,6	-	-	-	-	500	0,2
Горох	факт	1125	1,4	-	-	-	-	1125	0,6
	проект	3000	3,5	-	-	-	-	3000	1,2
Рис	факт	-	-	-	-	4005	52,0	4005	2,1
	проект	-	-	-	-	6000	75,0	6000	2,4
<i>Зерновые и зернобобовые, всего</i>	<i>факт</i>	77997	100	104029	100	7701	100	189727	100
	<i>проект</i>	86000	100	161000	100	8000	100	255000	100

Таблица 90 - Фактическая и проектируемая структура посевных площадей сельскохозяйственных культур во всех категориях хозяйств по зонам Республики Калмыкия, га, %

Культуры		Зоны						По республике	
		Западная		Центральная		Восточная			
		га	%	га	%	га	%	га	%
<i>Технические культуры, всего</i>	<i>факт</i>	6300	100	-	-	-	-	6300	100
	<i>проект</i>	8500	100	-	-	-	-	8500	100
в т.ч. Подсолнечник	факт	6300	100	-	-	-	-	6300	100
	проект	5000	58,8	-	-	-	-	5000	58,8
<i>Картофель, овощи и бахчи, всего</i>	<i>факт</i>	659	27,0	830	34,0	953	39,0	2442	100
	<i>проект</i>	500	100	-	-	2000	100	2500	100
Картофель	факт	329	42,8	287	37,3	153	19,9	769	100
	проект	150	30,0	-	-	350	17,5	500	20,0
Овощи	факт	308	26,0	282	23,8	594	50,2	1184	100
	проект	350	70,0	-	-	650	32,5	1000	40,0
Бахчи	факт	22	4,5	261	53,4	206	42,1	489	100
	проект	-	-	-	-	1000	50,0	1000	40,0
<i>Кормовые культуры, всего</i>	<i>факт</i>	2637	9,2	22372	78,3	3582	12,5	28590	100
	<i>проект</i>	3000	100	46000	100	5000	100	54000	100
Однолетние травы на сено	факт	870	4,5	16977	87,7	1508	7,8	19356	100
	проект	1000	33,3	37500	81,5	2500	50,0	41000	75,9
Многолетние травы	факт	334	9,5	3115	88,8	60	1,7	3509	100
	проект	100	33,3	3500	7,6	500	10,0	5000	9,3
Многолетние травы пр.	факт	1433	25,0	2280	39,8	2014	35,2	5725	100
	проект	1000	33,3	5000	10,9	2000	40,0	8000	14,8

Данные Калмыкиятат – Бюллетень посевных площадей, 2015

Обеспечение этих реально достижимых показателей урожайности позволит повысить уровень устойчивости валового производства основных видов сельскохозяйственной продукции и, прежде всего, зерна, стабильный валовой сбор которого проектируется на уровне 400 тыс. т, в том числе озимой пшеницы 340 тыс. т.

В структуре зернового производства 35 до 20 % сокращается доля яровых и повышается с 65 до 80 % удельный вес озимых. Проектируемое расширение посевов зерновых и зернобобовых и оптимизация размещения этих культур по зонам обеспечит существенное увеличение объемов их производства не менее чем на 15%.

В таблицах 90, 91 представлено проектируемое по зонам республики размещение производства растениеводческой продукции:

- свыше 95 % валового сбора зерна будет обеспечено самыми крупными - по ресурсному потенциалу Западной и Центральной зонами; в Западной зоне будет сосредоточено 100% производства подсолнечника;
- свыше 60 % производства бахчевых культур будут производить хозяйства Яшкульского и Ики-Бурульского районов.

Таблица 91 - Направления активизации интенсивных факторов научно обоснованной системы земледелия Республики Калмыкия и их проектируемая эффективность

Основные направления	Прирост производства продукции*		
	всего, тыс. т.	в расчете на 1 га пашни	
		ц	руб.**
Корректировка районирования территории	2,4	0,1	74
Почвозащитная организация агроландшафтов	7,2	0,3	222
Совершенствование структуры посевных площадей	7,2	0,3	222
Оптимизация площадей чистых паров и зон их размещения	4,7	0,2	148
Рационализация размещения культур по территории республики	4,7	0,2	148
Совершенствование элементов технологий возделывания ведущих сельскохозяйственных культур:			
корректировка сроков сева	4,7	0,2	148
использование комбинированных почвообрабатывающих орудий	2,4	0,1	74
дифференцированное использование удобрений и средств защиты	4,7	0,2	148
совершенствование сортового состава посевов	23,7	1,0	740
внедрение в производство новых культур (тритикале и др.)	4,5	0,2	148
Всего	66,2	2,8	2072

\* В пересчете на зерно.

\*\*По ценам 2014 г.

Достижение этих проектируемых параметров производства продукции растениеводства возможно именно на основе активизации интенсивных факторов научно обоснованной системы земледелия нового поколения, включающей: оптимизацию зональной структуры посевных площадей и совершенствование специализации, разработку и внедрение энергоресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур, применение новых высокоурожайных сортов и др.

По нашим расчетам, системное осуществление вышеназванных направлений интенсификации земледелия способно обеспечить до 2,5-3,0 ц прироста урожая (в пересчете на зерно) на 1 га пашни (табл. 91).

Расчеты экономической эффективности оптимизации структуры посевных площадей, как основного элемента рациональной системы земледелия, с использованием фактических показателей себестоимости и цены реализации 1 т продукции показали, что в результате ее совершенствования повысится уровень рентабельности продукции растениеводства с 16,7 до 22,7%, объем прибыли увеличится на 94% (табл. 92).

Таблица 92 - Эффективность оптимизации структуры посевных площадей во всех категориях хозяйств Республики Калмыкия

Показатели	Факт, 2014 г.	Проект	Индекс: факт =100
Выручка от реализации продукции, млн. руб.	900,0	1350,0	150
Себестоимость реализованной продукции, млн. руб.	771,4	1100,0	142
Прибыль, млн. руб.	128,6	250,0	194
Уровень рентабельности растениеводства, %	16,7	22,7	+6,0

Наряду с этим значительным результатом оптимизации структуры посевных площадей является расширение более чем в 3 раза посевов кормовых культур и рационализация их структуры (табл. 93).

Таблица 93 – Фактическая и перспективная структура кормовых культур на пашне в Республике Калмыкия

Культуры	Факт, 2014 г.		Проект	
	тыс. га	%	тыс. га	%
Многолетние травы	12,6	37,2	28,0	51,9
Однолетние травы	21,3	62,8	25,0	46,3
Силосные	0,1	0,0	1,0	1,8
Кормовые корнеплоды и бахчи	-	-	-	-
Итого:	33,9	100	54,0	100

В сочетании с восстановлением и рациональным использованием естественных сенокосов и пастбищ предложенными учеными методами это позволит ежегодно производить объем кормов, достаточный для содержания проектируемого поголовья животных во всех категориях хозяйств республики.

По расчетам, реализация ряда инвестиционных проектов по развитию животноводства, включающих строительство крупных современных комплексов, позволит сохранить численность скота во всех категориях хозяйств республики на уровне 800 тыс. условных голов, в том числе крупного рогатого скота 550 тыс. гол, овец - 2500 тыс. гол. При этом повысится роль крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств в формировании общего поголовья животных; в том числе крупного рогатого скота – с 40,3 до 45%, коров – с 46,9 до 50%, свиней – с 8,8 до 10%, овец – с 39,5 до 45%.

Овцеводство, как в настоящее время, так и в перспективе, сохранит свое преобладающее значение в районах крайне засушливых и засушливых зон, где размещается свыше 97% общего поголовья овец, в том числе преимущественно (79%) в крестьянских (фермерских) и хозяйствах населения.

Таким образом, осуществление комплекса разработанных мер, рекомендуемых настоящей системой земледелия, обеспечит повышение эффективности использования ресурсного потенциала аграрного сектора республики, углубление внутрирегиональной специализации, рост объемов и уровня устойчивости сельскохозяйственного производства.

Установлена объективная возможность улучшения на 10 - 15% экономической эффективности использования земли за счет повышения уровня концентрации земельных ресурсов, что может быть осуществлено при кооперации и интеграции землепользователей, особенно в крайне засушливых и засушливых зонах, где размещено свыше 95% сельскохозяйственных угодий, в том числе 80% пашни, сосредоточено 93% сенокосов и пастбищ и 62% многолетних насаждений.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматические ресурсы Калмыцкой АССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 172 с.
2. Агрехимический вестник по Республике Калмыкия / под ред. Г.Д. Унканжинова – Элиста: САС «Калмыцкая», 2012. – 74 с.
3. Адаптивные технологии возделывания сопутствующих культур рисовых севооборотов Сарпинской низменности / В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, С.Б. Адьяев и [др.]; под ред. В.В. Бородычева. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 224 с.
4. Биологизация земледелия в основных земледельческих регионах России / В.А. Семейкин, Н.И. Картамышев, В.Ф. Мальцев и [др.]; под ред. Н.И. Картамышева. – М.: Колос, 2012. – 471 с.
5. Возбуцкая А.Е., Химия почвы. – М.: Высшая школа, 1968. – 400 с.
6. Гольдварг Б.А., Усалко В.А. Справочник агронома Калмыцкой АССР. – Элиста, 1985. – 143 с.
7. Гольдварг Б.А. Стабилизация производства зерна озимой пшеницы / Б.А. Гольдварг, В.Г. Грициенко // Зерновые культуры. – 2000. - № 4. – С.16-18.
8. Гольдварг Б.А., Грициенко В.Г. Сорта зерновых культур рекомендуемые в производство для южных регионов России. Москва – 2009. – 30 с.
9. Горбунов Н.И. Минералогия и физическая химия почв. – М.: Наука, 1967.
10. Грициенко В.Г. Яровой ячмень в засушливых условиях Юга России. – Элиста: НПП «Джангар», 2012. – 131 с.
11. Грициенко В.Г., Гольдварг Б.А. Озимая пшеница и тритикале в засушливых условиях Юга России. – Элиста: ООО «Броско», 2015. – с. 155.
12. Грициенко В.Г. Озимое тритикале – зерно и корм / В.Г. Грициенко, Б.А. Гольдварг // Материалы международной научно-практической конференции. – Прага, 2013. – С.78-83.
13. Дедова, Э.Б. Кормовые культуры на мелиорированных землях Республики Калмыкия: монография / Э.Б. Дедова, А.В. Даваев. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. – 196 с.
14. Дедова, Э.Б. Лиманное орошение Калмыкии: состояние и пути эффективного использования: монография / Э.Б. Дедова, В.В. Бородычев, М.А. Сазанов. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. – 272 с.
15. Дедова, Э.Б. Малообъемное орошение овощебахчевых культур в Калмыкии / Э.Б. Дедова, Г.Н. Кониева, М.А. Сазанов. – Хроники объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование» - №6(49) июнь 2013. - Инвентарный номер ФАП 19262 от 3.06.2013 г. Тип ЭВМ: Intel Pentium; тип и версия ОС: Windows, 2013. – 120 с.
16. Дедова, Э.Б. Хозяйственно-мелиоративная оценка оросительных систем Республики Калмыкия / Э.Б. Дедова, В.В. Бородычев, А.В. Шуравилин // Мелиорация и водное хозяйство. – 2011. - №4. – С. 11-13.

17. Делвич К. Круговорот азота. / Биосфера. – М.: Мир, 1972. – С. 105-119.
18. Дорожко, Г.Р. Земледелье Ставрополье: учеб. пособие / Г.Р. Дорожко, А.И. Войсковой, Н.С. Голоусов и [др.]. – Ставрополь, 2003. – 326 с.
19. Система биологизации земледелия в Нечерноземной зоне / А.И. Еськов, Н.А. Демина, М.Н. Новиков и [др.]. – М., 2007. – 296 с.
20. Жученко, А.А. Системы земледелия Ставрополья / А.А. Жученко, В.И. Трухачев и [др.]. – Ставрополь, 2011. – 1022 с.
21. Зинченко, В.Е. Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013 – 2020 гг.) / В.Е.Зинченко и [др.]. – Ростов-на-Дону, 2012. – 231 с.
22. Иванов, А.Л. Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в ресурсосберегающих технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия / А.Л. Иванов, Л.М. Державин. – М., 2010. – 464 с.
23. Кауричев И.С. Почвоведение (4-е издание). — М.: Агропромиздат, 1989. — 719 с.
24. Кирюшин И.В. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 367 с.
25. Кирюшин, В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство / В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов. – Москва, 2005. – 784 с.
26. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. – М.: Наука, 1985. – 264 с.
27. Концепция ФЦП «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006 - 2010 годы и на период до 2013 года». – М.: МСХ РФ, 2004.
28. Костяков, А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков/М.: Сельхозгиз, 1960. – 622 с.
29. Литвак Ш.И. Фосфор на службе урожая: кн. для учащихся. 2-е изд, ил. – М.: Просвещение, 1984. – 128 с.
30. Лукин С.В. Агроэкологическое состояние почв Белгородской области: моногр. / С.В. Лукин. – Белгород: КОНСТАНТА, 2008. – 176 с.
31. Манджиев, А.С. Рекомендации по организации севооборотов в условиях богарного земледелия Республики Калмыкии / А.С. Манджиев, Б.А. Гольдварг и др. – Элиста, 2000. – 170 с.
32. Методическое руководство по критериям оценки мелиоративного состояния орошаемых земель Поволжья. – Саратов: НПО «ВолжНИИГиМ», 1991. – 46 с.
33. Минеев В.Г. Химизация земледелия и природная среда. - М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.
34. Оконов, М.М. Адаптивное землепользование на мелиорируемых агроландшафтах республики Калмыкия: научное издание: монография / М.М.

Оконов, Э.Б. Дедова. - Элиста: ФГБОУ ВПО Калмгосуниверситет, 2015. – 220 с.

35. Парфенова, Н.И. Экологические принципы регулирования гидро-геохимического режима орошаемых земель / Н.И. Парфенова, Н.М. Решеткина/ Под. ред. Б.Б.Шумакова. – СПб.: Гидрометеомиздат, 1995. – 359 с.

36. Подколзин, А.И. Плодородие почвы и эффективность удобрений в земледелии юга России / А.И. Подколзин. - М.: Изд-во МГУ, 1997. - 182 с.

37. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года. – Волгоград, 2009.

38. Система ведения агропромышленного производства Республики Калмыкии на 2004-2008 гг. Том II: Система ведения земледелия. – Элиста: АПП Джангар, 1996. – 117 с.

39. Система земледелия Калмыцкой АССР. – Элиста: Калмыцкое книжное издательство, 1982. – 174 с.

40. Система земледелия нового поколения Ставропольского края: монография / В.В. Кулинцев, Е.И. Годунов, Л.И. Желнакова и [др.] – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 520 с.

41. Система рисоводства Республики Калмыкия: рекомендации; под общ. ред. Б.М. Кизяева. - Элиста: АОР НПП «Джангар». -2009. – 167с.

42. Сорокин А.И. Рекомендации по безопасному применению под зерновые культуры удобрений и средств биотехнологии / А.И.Сорокин и др.: рекомендации; - Элиста: АПП «Джангар», 2000. – 29 с.

43. Сорокин А.И. Влияние минеральных удобрений на урожай новых сортов озимой пшеницы в аридной зоне Калмыкии / А.И.Сорокин: Материалы междунар.научн-практ.конф.- Praha: Publishing Youse «Education and Seince», 2012. – С 49-53.

44. Сорокин А.И. Влияние минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы в условиях светло-каштановых почв Калмыкии/А.И. Сорокин, Б.А. Гольдварг, Г.Д. Унканджинов // Плодородие,2012.-№4.- С.23-24.

45. Сорокин А.И. Эффективность биопрепаратов при возделывании ярового ячменя./А.И.Сорокин: Материалы научн.-практ.конф. - Элиста: ООО Броско, 2013.- С. 98-100.

46. Сычев, В.Г. Методология оценки эколого-экономической эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения / В.Г. Сычев, В.А. Черников, О.А. Соколов. – М.: ВНИИА, 2009. – 148 с.

47. Эколого-токсикологическая оценка состояния пахотных почв Республики Калмыкия / Г.Д. Унканжинов и [др.] // Агрехимический вестник. – 2012. – №6. – с. 10-13.

48. Унканжинов, Г.Д. Динамика содержания обменного калия в почвах пашни Республики Калмыкия / Г.Д. Унканжинов, З.Б. Бадмаева, В.В. Немкеева // Плодородие. – 2015. – № 3(84). – С. 21-23.

49. Усалко, В.И., Бакаев П.Д., Гольдварг Б.А. Системы земледелия Калмыцкой АССР / В.И. Усалко, П.Д. Бакаев, Б.А. Гольдварг. – Элиста, 1982. – 175 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

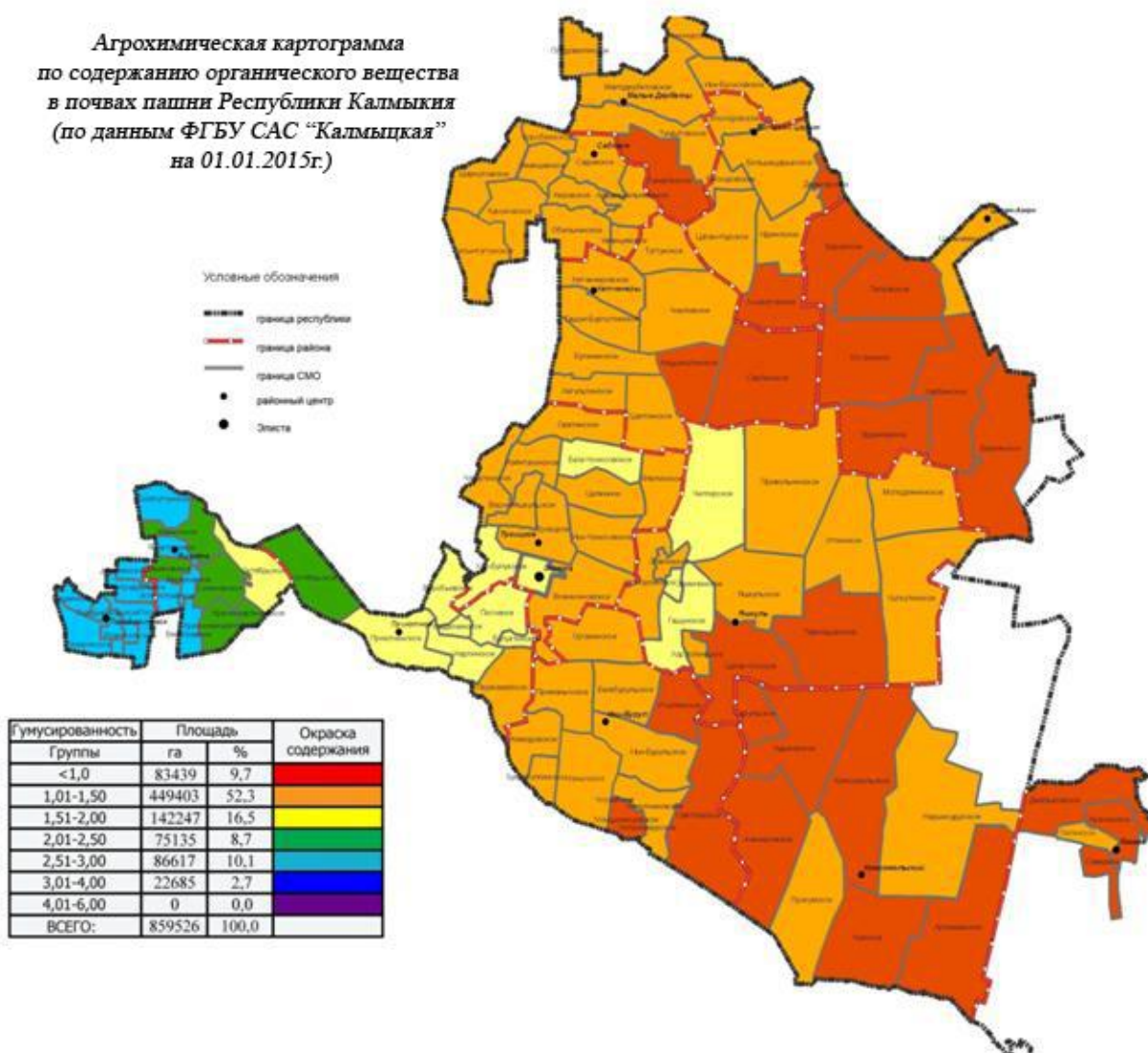


Рис.1 – Агрохимическая картограмма по содержанию органического вещества в почвах пашни Республики Калмыкия (по данным ФГБУ САС «Калмыцкая» на 01.01. 2015 г.)

Агрохимическая картограмма  
по содержанию обменного калия  
в почвах пашни Республики Калмыкия  
(по данным ФГБУ САС «Калмыцкая»  
на 01.01.2015г.

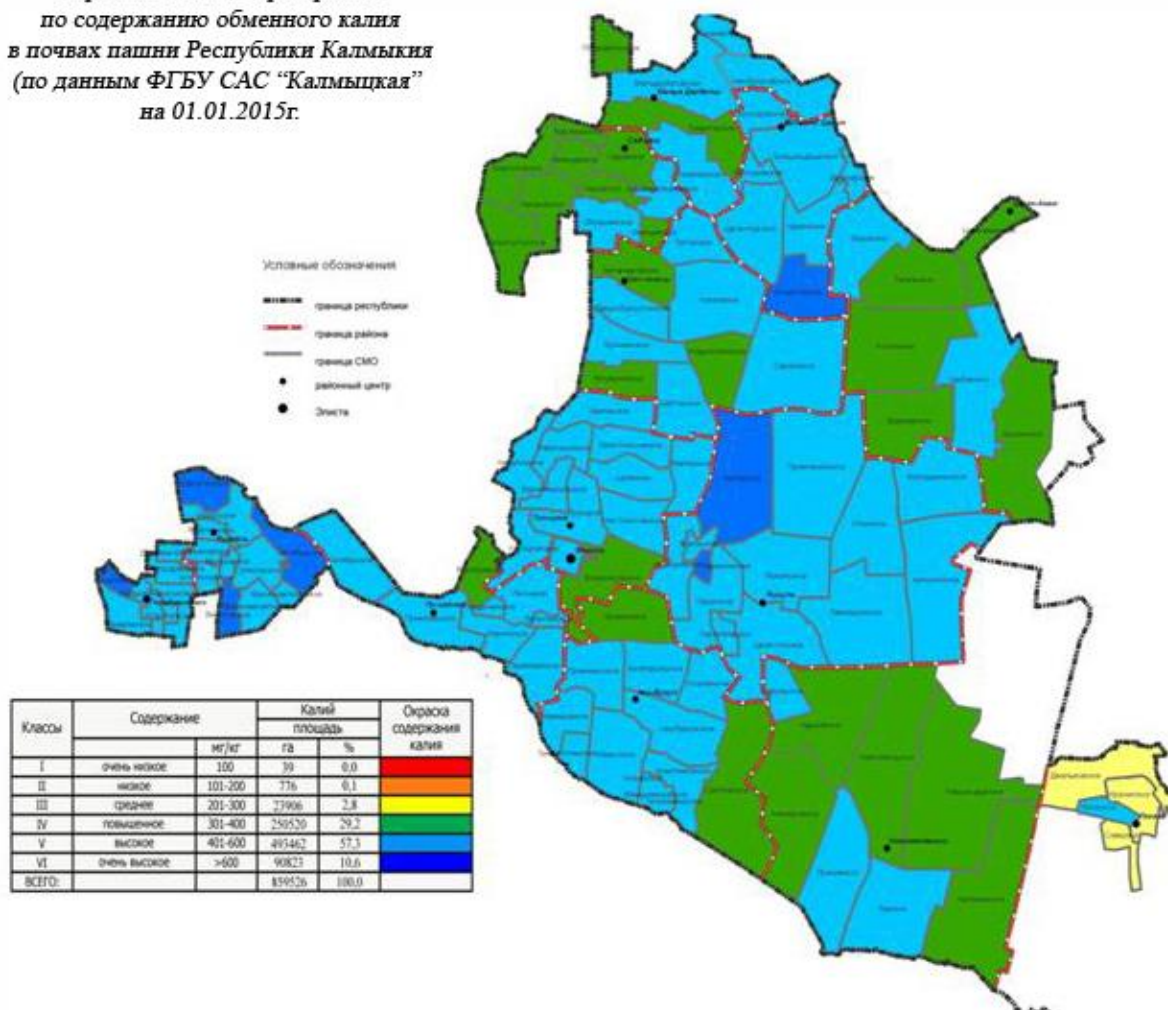


Рис.2 – Агрохимическая картограмма по содержанию обменного калия в почвах пашни Республики Калмыкия (по данным ФГБУ САС «Калмыцкая» на 01.01. 2015 г.)

Агрохимическая картограмма  
по содержанию подвижного фосфора  
в почвах пашни Республики Калмыкия  
(по данным ФГБУ САС «Калмыцкая»  
на 01.01.2015г.)

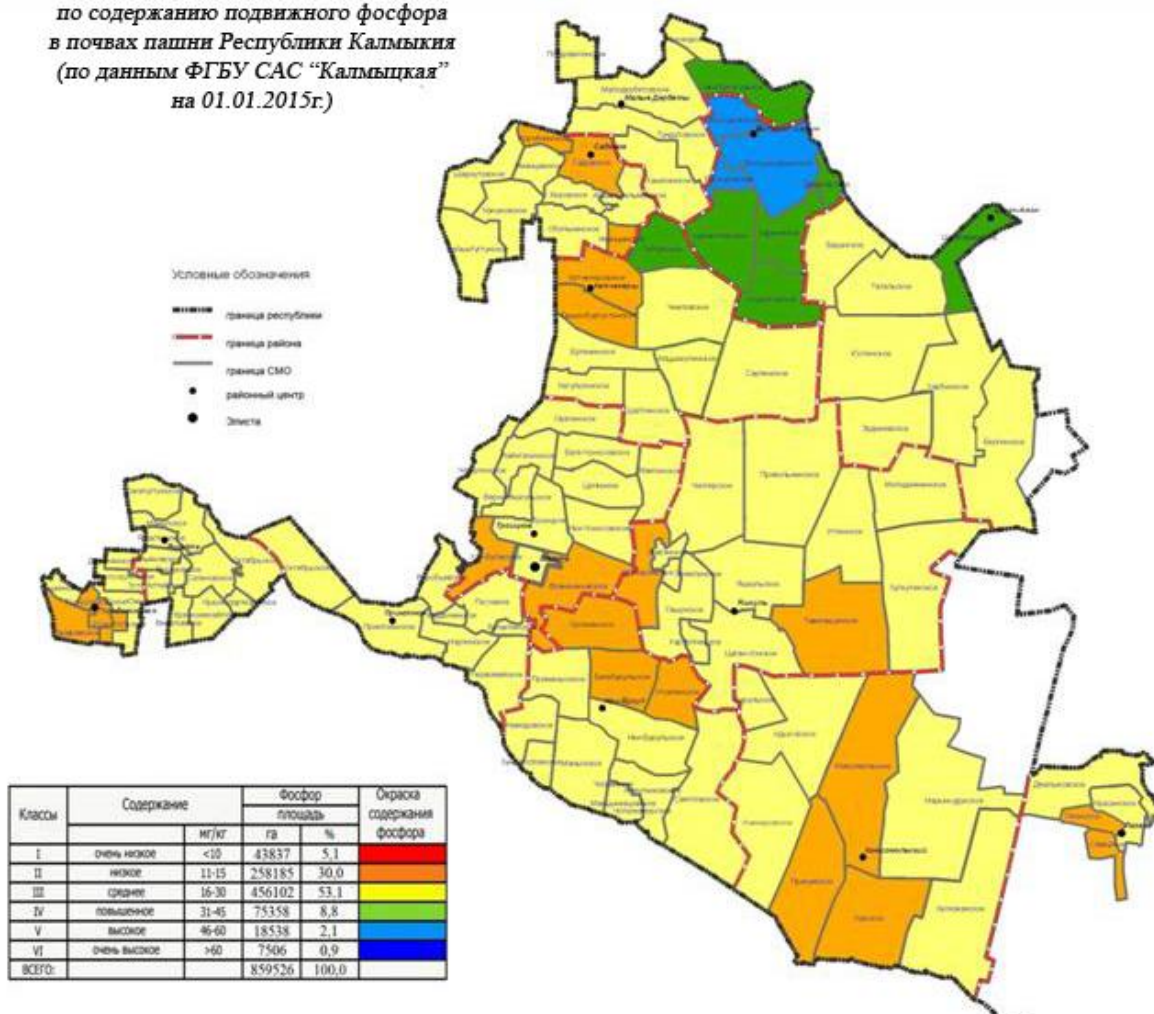


Рис.3 – Агрохимическая картограмма по содержанию подвижного фосфора в почвах пашни Республики Калмыкия (по данным ФГБУ САС «Калмыцкая» на 01.01. 2015 г.)

Таблица 1. Технологическая схема возделывания озимой пшеницы по черным парам (западная зона)

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Качественный показатель	Срок проведения работ
Лущение стерни	МТЗ 1221, Т-150К, К-744	КПП-2,2 КПЭ-3,8, ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20	Глубина 10-12 см, 6-8 см	Вслед за уборкой предшественника
Отвальная вспашка и плоскорезная обработка	МТЗ-1221, К-744	ПН-4-35, ПН-6-35, ПН-8-35, КПГ-2,2, КПГ-2-150, КПГ-250	Глубина 20-22 см	Сентябрь
Боронование (после каждого дождя свыше 8 мм)	ДТ-75, Т-150К	БЗС-1,0	По диагонали к направлению предшествующей обработке	с мая по август
Культивация с боронованием	МТЗ 1221, К 744	КПС-4 КПГ-4+БЗСС-1,0	Глубина 10-12 см	Май
Культивация с боронованием	МТЗ 1221, К 744	КПС-4 КПГ-4+БЗСС-1,0	Глубина 8-10 см	Июнь
Предпосевная культивация с боронованием	МТЗ 1221, К 744	КПС-4 КПГ-4+БЗСС-1,0	Глубина 6-8 см	За 1-2 дня до посева
Посев с одновременным внесением аммофоса в рядки	ДТ-75, К-701, Т-150К	СЗ-3,6, СЗП-3,6, посевной комплекс	Глубина заделки семян 6-8 см	15-25 сентября
Ранневесенняя подкормка посевов азотом	МТЗ 1221	РГМ-4	Поверхностно	по мерзлоталой почве
Ранневесеннее боронование	МТЗ 1221	БЗСС-1,0	По диагонали направления посевов	При наступлении спелости почвы
Уничтожение сорной растительности, вредителей и болезней	Наземным и авиа с/х транспортом	Все предназначенные виды опрыскивателей	Равномерное распределение рабочего раствора	В соответствии с рекомендациями по применению пестицидов
Прямое комбайнирование	Комбайны разных марок		Высота среза 15-20 см	В фазу полной спелости



Таблица 2. Технологическая схема возделывания озимой пшеницы по черным парам (центральная зона)

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Качественный показатель	Срок проведения работ
Пожнивное рыхление	МТЗ 1221	БИГ-3, КПЭ-3,8	Глубина 6 - 7см, 8-10 см	Вслед за уборкой предшественника
Рыхление плоскорезами-глубокорыхлителями	К-744	КПП-2-150 КПП-250	Глубина 20-22 см	Сентябрь
Боронование весной	МТЗ 1221	БИГ-3	По диагонали к направлению основной обработки почвы	Март-апрель
Весенне-летний уход за парами: Боронование после дождей свыше 8 мм	МТЗ 1221	БИГ-3, тяжелые бороны	По диагонали к направлению предыдущей обработки	Май-август
Культивация 3-4 кратная	К-744	КПШ-9	Глубина 10-12 см, 8-10 см	Май-август
Посев с одновременным внесением	К-744	СЗС-2,1, посевной комплекс	Глубина 4-6 см	с 5 по 20 сентября
Ранневесенняя подкормка посевов азотом	МТЗ 1221	РГМ-4	Поверхностно	по мерзлоталой почве
Ранне-весеннее боронование	МТЗ 1221	БЗСС-1,0	По диагонали к направлению посева	апрель
Уничтожение сорной растительности, вредителей и болезней	Наземным и авиа с/х транспортом	Все предназначенные виды опрыскивателей	Равномерное распределение рабочего раствора	В соответствии с рекомендациями по применению пестицидов
Прямое комбайнирование	Комбайны разных марок		Предотвращение потерь	Полная спелость в течение 10 дней

Таблица 3. Технологическая схема возделывания озимой пшеницы по пропашным (западная зона)

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Качественный показатель	Срок проведения работ
Внесение удобрений	МТЗ-1221	РУМ-3	Равномерное разбрасывание	Перед поверхностной обработкой
Поверхностная обработка и рыхление	К-744, МТЗ 1221	ПЛН-10-25, КПЭ-3,8, БДТ-7	Глубина 10-14 см	Вслед за уборкой
Предпосевная культивация	МТЗ 1221, К 744	КПС-4 КПГ-4+БЗСС-1,0	Глубина 6-8 см	За 1-2 дня до посева
Посев с одновременным внесением аммофоса в рядки	К-744	СЗ-3,6, СЗП-3,6, посевной комплекс и др.	Глубина заделки семян 6-8 см	15-25 сентября
Ранневесенняя подкормка посевов азотом	МТЗ 1221	РГМ-4	Поверхностно	по мерзлоталой почве
Ранневесеннее боронование посевов	МТЗ 1221	БЗСС-1,0	По диагонали к направлению посевов	При наступлении спелости почвы
Уничтожение сорной растительности, вредителей и болезней	Наземным и авиа с/х транспортом	Все предназначенные виды опрыскивателей	Равномерное распределение рабочего раствора	В соответствии с рекомендациями по применению пестицидов
Прямое комбайнирование	Комбайны всех видов		Высота среза 15-20 см, предотвращение потерь	В фазе полной спелости в течение 6 -10 дней

Таблица 4. Технологическая схема возделывания озимой пшеницы по колосовым предшественникам (западная зона)

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Качественный показатель	Срок проведения работ
Лущение стерни	МТЗ 1221, К-744	ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20	Глубина 5-6 см	Вслед за уборкой
Внесение удобрений	МТЗ 1221	РУМ-3,0	Поверхностно	Перед вспашкой
Вспашка полупара	К-744	ПН-8-35	Глубина 20-22 см	Не позднее 10 дней после уборки предшественника
Культивация с боронованием	МТЗ 1221, К-744	КПГ-4+БЗСС-1,0	Глубина 6-8 см	При появлении всходов сорняков, 2-3 декада августа
Предпосевная культивация с боронованием	МТЗ 1221, К-744	КПГ-4+БЗСС-1,0	Глубина 6-8 см	За 1-2 дня до посева
Посев с одновременным внесением аммофоса в рядки	МТЗ 1221, К-744	СЗ-3,6, СЗП-3,6, посевной комплекс	Глубина заделки семян 6-8 см	Третья декада сентября.
Прикатывание	МТЗ 1221	ЗКК-6	По диагонали к направлению посева	Вслед за посевом
Прикорневая подкормка посевов азотными удобрениями	МТЗ 1221	СЗ-3,6, СЗТ-3,6	Глубина 3-5 см	При наступлении спелости почвы
Уничтожение сорной растительности, вредителей и болезней	Наземным и авиа с/х транспортом	Все предназначенные виды опрыскивателей	Равномерное распределение рабочего раствора	В соответствии с рекомендациями по применению пестицидов
Прямое комбайнирование	Комбайны всех видов		Высота среза 15-20 см. предотвращение потерь	В фазе полной спелости в течение 6-10 дней

Таблица 5. Технологическая схема возделывания ярового ячменя или овса по предшественнику – озимая пшеница в западной зоне

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Качественный показатель	Срок проведения работ
Пожнивное лушение	МТЗ 1221, К-744	ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20	Глубина 5-6 см	Вслед за уборкой предшественника
Вспашка зяби	МТЗ 1221, К-744	ПН-4-35, ПН-6-35, ПН-8-35	Глубина 20-22 см	Сентябрь-октябрь
Боронование зяби	МТЗ 1221	БЗСС-1,0	-	При наступлении спелости почвы
Предпосевная культивация с одновременным боронованием	МТЗ 1221	КПС-4, КПП-4	Глубина 5-6 см	При наступлении спелости почвы
Посев с внесением удобрений в рядки	МТЗ 1221, К-744	СЗ-3,5, СЗУ-3,5 СУ-24 Посевной комплекс	Глубина заделки семян 5-6 см	Ранней весной при наступлении спелости почвы
Комбайнирование	Комбайны всех марок		Высота среза 10-15 см	Полная спелость

Таблица 6. Технологическая схема возделывания ярового ячменя по озимой пшенице в центральной зоне

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Качественный показатель	Срок проведения работ
Пожнивное лушение	МТЗ 1221, К-744	ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20	Полное измельчение	Вслед за уборкой предшественника
Вспашка зяби, плоскорезная обработка	К-744	ПН-4-35, ПН-6-35, ПН-8-35	Глубина 20-22 см	Сентябрь-октябрь
Предпосевная культивация с одновременным боронованием	МТЗ 1221	КПС-4,КПГ-4+БЗСС-1,0	Глубина 5-6 см	При наступлении спелости почвы
Посев с одновременным внесением аммофоса в рядки	МТЗ 1221, К-744	СЗ-3,5, СЗУ-3,5 СУ-24	Глубина заделки семян 5-6 см	Вслед за предпосевной культивацией
Внесение гербицидов	МТЗ 1221, авиа	ГАН-15		.....
Комбайнирование	Комбайны всех марок	-	Высота среза 10-15 см	Полная спелость зерна

Таблица 7. Технологическая схема возделывания ярового ячменя или овса по озимой пшенице в центральной зоне

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Качественный показатель	Срок проведения работ
Рыхление	МТЗ 1221	БИГ-3, КПЭ-3,8	Глубина 5-7 см Глубина 8-10 см	Вслед за уборкой предшественника
Ранняя зяблевая обработка плоскорезами	К-744	КПГ-2,2 КПГ-2-150, КПГ-250	Глубина 20-22 см	Сентябрь
Закрытие влаги	МТЗ 1221	БИГ-3	Глубина 3-4 см	апрель
Предпосевная культивация	МТЗ 1221	КПЭ-3,8	Глубина 6-8 см	апрель
Посев с одновременным внесением удобрений	МТЗ 1221, К-744	СЗС-2,1, посевной комплекс	Глубина 6-8 см	апрель
Прямое комбайнирование	Комбайны всех марок	-	Высота среза 15-20 см	Полная спелость

Таблица 8. Технологическая схема возделывания гороха по колосовым предшественникам в западной зоне

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Срок проведения работ
Пожнивное лушение на глубину 5-6 см	МТЗ 1221, К-744	ЛДГ010, ЛДГ-20	Вслед за уборкой предшественника
Вспашка зяби на глубину 22-25 см	К-744	ПН-4-35, ПН-8-35	Конец сентября - начало октября
Покровное боронование зяби	МТЗ 1221	БЗГ-1,0	При наступлении весной спелости почвы
Предпосевная культивация с одновременным боронованием на 6-8 см	МТЗ 1221, К-744	КПС-4+БЗСС-1,0	Через 3 дня после боронования
Посев на глубину 6-8 см, с одновременным внесением аммофоса в рядки	МТЗ 1221, К-744	СЗ-3,6, СУ-24	Вслед за предпосевной культивацией
Прикатывание	МТЗ 1221	ЭККШ-6	Вслед за посевом
Обработка посевов ядохимикатами	МТЗ 1221	ОП-450	Против брuxуса в фазу бутонизации, против тли при распространении вредителя.
Скашивание пороха в валки	комбайны	ЖРБ-4,2	При пожелтении бобов на 65-70 процентов
Подбор и обмолот валков	Комбайны всех марок	-	Через 3-4 дня после скашивания.

Таблица 9. Технологическая схема выращивания кукурузы и сорго на силос

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Срок проведения работ
Лущение стерни в 2 следа на 5-6 см	МТЗ 1221. К-744	ЛДГ-10, ЛДГ-20	Вслед за уборкой предшественника
Внесение удобрений	МТЗ-80	РУМ-3,0	Перед вспашкой
Вспашка зяби на глубину: центральная зона – 22-25 см западная зона - 27-30 см восточная зона - 18-20 см	МТЗ 1221 К-744	ПН-4-35 ПН-8-35	Сентябрь-октябрь
Весеннее боронование зяби	МТЗ 1221	БЭТ-1,0	При наступлении спелости почвы
Культивация зяби с одновременным боронованием на глубину 12-14 см	МТЗ 1221	КПС-4	При появлении сорняков
Предпосевная культивация	МТЗ 1221	КПС-4	III декада апреля- I декада мая
Посев на глубину 6-8 см с одновременным внесением аммофоса в рядки	МТЗ 1221	СКНК-8 СПЧ-6	Кукуруза при температуре 8-10, сорго – 10-14
Довсходовое боронование	МТЗ 1221	БЗСС-1,0	За 3-4 дня до всходов
Боронование по всходам	МТЗ 1221	БЗСС-1,0	В фазе 3-5 листьев
Первая междурядная обработка на глубине 10-12 см	МТЗ 1221	КРН-4,2, КРН-5,6	4-5 листьев
Внесение гербицидов	МТЗ-80	ГАН-15	В фазе 3-5 листьев кукурузы
Вторая междурядная обработка на глубине 6-8 см	МТЗ-80	КРН-4,2, КРН-5,6	Через 8-10 дней после первой обработки
Уборка урожая	МТЗ	КС-1,8 «Вихрь» КСК-100	Молочно-восковая спелость



Таблица 10. Технологическая схема выращивания риса

Виды работ	Марка трактора, комбайна	Сельхозмашины и орудия	Качественный показатель	Срок проведения работ
Вспашка зяби	К-744	ПН-4-35	До 20-22 см	15 октября-15 ноября
Глубокое рыхление или перепахка зяби	К-744	КЗУ-0,38В ПН-4-35	16-18 см 12-14 см	10-30 апреля
Эксплуатационная планировка поверхности чеков	Т-130-1Г	ПА-3, Д-719	4-5 см	15 апреля-10 мая
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80	РУМ-3,5, РТГ-4,2	поверхностно	15 апреля-10 мая
Дискование с одновременным боронованием	МТЗ 1221	БДТ-2,2 ЗИГ-ЗАГ	6-8 см	15 апреля-10 мая
Прикатывание	МТЗ 1221	КВТ		15 апреля-10 мая
Посев	МТЗ 1221	СРН-3,6	1-2см	20 апреля-15 мая
Внесение почвенных гербицидов	МТЗ 1221	ПОУ	Поверхностно	15 апреля-15 мая
Нарезка водоотводящих каналов в чеках после посева	К-744	Бороздорез катковый	12-15 см	15 апреля-15 мая
Первоначальный залив чеков	Вручную по водомерной рейке		Слой воды 5-7 см	25 апреля-15 мая
Регулировка слоя воды в чеках	- « -		10-17 см	май - августа
Авиаподкормка	-	Распылитель туннельный	1,5-3,0 ц/га	25 мая- 20 июня
Предуборочное осушение чеков	Вручную		Снижение слоя не более 1 см/сутки	15 августа- 10 сентября
Отвод или откачка воды из понижений	МТЗ 1221	Вручную или ДДН-70		20 августа- 10 сентября
Окашивание чеков	МТЗ 1221	ЖНУ-4	Высота стерни 20 см	25 августа-15 сентября
Скашивание риса	МТЗ 1221	ЖНУ-4	Высота стерни	1 сентября- 20 сентября

Обмолот валков	СКД-5Р, СКПР-6		Вымолот 80-90% зерна	сентябрь-октябрь
Повторный обмолот валков	СКД-5Р, СКПР-6		Полный обмолот	сентябрь- октябрь
Транспортировка зерна	Автомшины ЗИЛ-130, ГАЗ-53 и др.			сентябрь-октябрь
Транспортировка соломы	МТЗ 1221	ПТС-4		
Очистка зерна до продовольственных и семенных кондиций			ЗАП-15	сентябрь-ноябрь