

СПРАВОЧНИК АГРОНОМА

**Улан-Удэ,
2024**

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия

Государственное бюджетное учреждение «Информационно-методологический центр Республики Бурятия» (ГБУ ИМЦ)

Услуги ГБУ ИМЦ:

- консультирование сельскохозяйственных товаропроизводителей, сельского населения, субъектов малого и среднего предпринимательства Республики Бурятия по вопросам организации и ведения бизнеса;
- сопровождение проектов по развитию фермерства и сельскохозяйственной кооперации;
- организация и проведение информационно-обучающих семинаров по вопросам развития агропромышленного комплекса;
- подготовка документов для регистрации ИП (подготовка гражданско-правовых договоров, услуги по внесению изменений в ЕГРИП);
- услуги по формированию пакета документов для участия в отборе/конкурсе для привлечения средств государственной поддержки;
- услуги по подготовке презентационных материалов;
- услуги по бухгалтерскому, налоговому и кадровому учету;
- услуги по формированию и сдаче отчетности;
- разработка бизнес-планов/ТЭО;
- выдача электронно-цифровой подписи для ФЛ.

*г. Улан-Удэ ул. Хахалова 4а
Тел/факс: 8(3012)55-29-60, 44-37-20
E-mail: imcstrb@mail.ru*

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им.
В.Р. Филиппова»

СПРАВОЧНИК АГРОНОМА

Справочные материалы

Составители

Соболев В.А., Батудаев А.П., Батуева М.Б., Цыбиков Б.Б., Манханов А.Д.,
Цыдыпов Б.Д., Хутакова С.В., Хубракова Б.Ц., Чимитдоржиева И.Б.,
Андреева И.М., Дамбаева Б.Ж., Цыдыпов Б.С.

Улан-Удэ

Издательство БГСХА имени В.Р. Филиппова

2024

УДК 631.5 (571.54)

Составители

Соболев В.А., Батудаев А.П., Батуева М.Б., Цыбиков Б.Б., Манханов А.Д., Цыдыпов Б.Д., Хутакова С.В., Хубракова Б.Ц., Чимитдоржиева И.Б., Андреева И.М., Дамбаева Б.Ж., Цыдыпов Б.С.

Справочник агронома: справочные материалы/ В.А. Соболев, А.П. Батудаев, М.Б. Батуева и др.: - Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2024, - с. 110

В справочных материалах представлена полезная информация по основным разделам агрономии: почвоведение, земледелие, растениеводство, агрохимия, защита растений, кормопроизводство.

Справочные материалы предназначены для агрономов хозяйств, руководителей КФХ, преподавателей и студентов вузов и колледжей агрономического профиля, сотрудников НИУ.

УДК 631.5 (571.54)

Министерство сельского хозяйства
и продовольствия Республики Бурятия, 2024
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная
сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
1. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	
2. ПОЧВЫ АГРОЛАНДШАФТОВ БУРЯТИИ	
3. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ	
4. СТРУКТУРА ПАШНИ, СЕВООБОРОТЫ, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ	
5. СРОКИ, НОРМЫ ВЫСЕВА И ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ СЕМЯН ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР	
6. СОРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	
7. АГРОХИМИЯ: ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ, УДОБРЕНИЯ	
8. ДИАГНОСТИКА ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ	
9. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
10. КОРМОПРОИЗВОДСТВО	
11. ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ	

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях сельскохозяйственного производства Республики Бурятия, а именно в земледелии, с особой остротой встает проблема снижения затрат на единицу производимой продукции и повышения рентабельности растениеводства. Для этого необходимо четкое планирование производства зерновой и кормовой продукции при освоении и внедрении экономичных (ресурсосберегающих) приемов и агротехнологий.

В сложных почвенно-климатических условиях республики в каждом сельскохозяйственном формировании требуется особый подход к разработке и осуществлении научно обоснованных организационно-агротехнических мероприятий по повышению культуры земледелия. Необходимо дальнейшее совершенствование структуры посевных площадей, освоение севооборотов, внедрение почвозащитных системы земледелия, новых высокоурожайных и перспективных сортов и культур, применение органических и минеральных удобрений, усиление борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур и др.

В справочных материалах представлена полезная информация по основным разделам агрономии: почвоведение, земледелие, растениеводство, агрохимия, защита растений, кормопроизводство.

Важно помнить, что любая рекомендация или технология должна быть скорректирована с учетом конкретных почвенно-климатических условий и материально-технических возможностей хозяйства. Следовательно, любые нововведения должны быть опробованы на небольших участках. Во избежание потерь как материальных, так и временных, рекомендуется обратиться к специалистам за методической помощью и консультациями.

1. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

Республика Бурятия, расположенная в регионе Западного Забайкалья, имеет территорию общей площадью 351,7 тыс. кв. км, в том числе сельскохозяйственных угодий - 3,2 млн. га, или 9,1%, остальные земли покрыты лесом, кустарниками, водой и болотами. Более 2/3 (69%) сельскохозяйственных угодий приходится на луга (12,3%) и пастбища (56,7%).

Климат Бурятии в связи с его расположением в центре азиатского материка, значительной удаленностью и защищенностью территории от влияния океанов и морей, имеет резко выраженную континентальность со значительными колебаниями температуры воздуха в годовом и суточном ходе. В Республике Бурятия, несмотря на ее расположение в умеренных широтах, средняя годовая температура воздуха повсеместно отрицательная, по сельскохозяйственным территориям она варьирует от - 0,5°C до минус 6,5°C, что является значительно более низкой, чем в регионах, расположенных на тех же широтах (между 50° и 57° северной широты) Западной Сибири и Дальнего Востока. Она понижается с юга (- 0,5°C в Усть-Кяхте) на север (- 6,5°C в Багдарине). Сумма температур выше 10°C в земледельческих регионах варьирует от 1982 градусов (Новоселенгинск, Усть-Кяхта) до 1300 градусов (Закаменск, Сосново-Озерск). Среднегодовое количество осадков на основной части территории республики незначительное: в долинах и межгорных понижениях оно колеблется от 150 до 350 мм, в горах увеличивается до 500-700 мм и более. За май - сентябрь выпадает 80-90% годовой суммы осадков. В основном осадки выпадают в летний период с максимумом в июле - августе (табл. 1).

Сельскохозяйственная территория в республике с учетом биоклиматических условий (температурный режим, условия увлажнения) подразделена на сухостепную, степную, лесостепную, горно-таежную зоны. При этом основные земледельческие регионы сосредоточены в сухостепной

(площадь более 50%), степной (30%) и лесостепной (менее 20%) зонах. В горнотаежной зоне земледелие весьма ограничено и представляет собой преимущественно лугопастбищное хозяйство (в том числе отгонные пастбища) и частично полевое кормопроизводство.

Таблица 1 - Средние многолетние климатические показатели различных зон Бурятии

Метеостанция	Средне- годовая темпера- тура воздуха, °С	Сумма темпера- тур выше 10 ⁰ С	Безморо- зный период, дни	Осадки, мм		
				среднего- довая сумма	в том числе	
					апрель- июнь	июль- сентябрь
Сухая степь						
Усть-Кяхта	-0,5	1910	109	247	63	169
Новоселенгинск	-1,5	1982	116	225	51	158
Хоринск	-2,5	1724	95	230	46	161
Хилгана (Баргузин)	-2,8	1808	113	205	41	146
Степь						
Бичура	-2,5	1726	99	321	79	208
Мухоршибирь	-2,4	1737	95	320	83	199
Петропавловка (Джида)	-2,0	1707	96	300	76	200
Кудара-Сомон	-2,0	1700	90	340	72	238
Малый Куналей	-2,9	1705	91	345	84	220
Лесостепь						
Кабанск	1,0	1551	113	412	103	213
Кырен	-2,6	1410	98	416	128	234
Нижнеангарск	-3,2	1300	117	350	76	166
Закаменская горная лесостепь						
Цакир	-3,9	1440	79	397	107	252
Закаменск	-2,5	1300	79	360	86	224
Еравнинская мерзлотная лесостепь						
Сосново-Озерское	-4,1	1330	76	317	72	201
Телемба	-5	1253	64	324	80	210
Романовка	-5,5	1274	61	327	79	213
Горные мерзлотно-таежные территории						
Муя	-6,4	1430	85	322	99	185
Багдарин	-6,5	1192	54	337	75	238
Орлик	-5,5	860	35	305	92	188

- **Сухостепная зона.** Преобладают каштановые мучнисто-карбонатные почвы супесчанного и легкосуглинистого гранулометрического сложения с содержанием гумуса 1-3%. Сумма среднесуточных температур выше 10°C колеблется от 1750 до 2000, а продолжительность безморозного периода от 95 до 116 дней, что дает возможность возделывать все распространенные в республике культуры. Фактором, лимитирующим урожайность всех культур, является недостаток атмосферных осадков. Среднегодовая сумма осадков составляет 205-250 мм, из которых 55-65% выпадает во второй половине лета (июль - август). Эта зона включает *Южную* (или *Центральную*) *подзону* (Иволгинский, Селенгинский, часть Джидинского, Тарбагатайского и Мухоршибирского районов), *Удинскую подзону* (Заиграевский, Хоринский, Кижингинский и западная часть Еравнинского районов), а также *Баргузинскую сухостепную подзону* (Баргузинский и Курумканский районы).

- **Степная зона.** С преимущественным распространением черноземов малогумусных мучнистокарбонатных и серых лесных неоподзоленных и темнокаштановых почв. По сравнению с каштановыми почвами здесь несколько выше содержание гумуса - до 4-5%. Сумма температур выше 10°C 1700-1737. Продолжительность безморозного периода 90-100 дней. Среднегодовая сумма осадков 320-340 мм, из которых 60-65% выпадает в июле - августе. Включает *Центральную* (или *южную*) *степную подзону* (часть Тарбагатайского, Мухоршибирского, Бичурского и Кяхтинского районов) и *Джидинскую степную подзону* (часть Джидинского и Закаменского районов). Лучшие условия увлажнения и наличие более плодородных почв создают здесь предпосылки для получения более высоких урожаев по сравнению с сухостепной зоной, поэтому степная зона является основным производителем товарного зерна.

- **Лесостепная зона.** Разобщенные лесостепные территории республики по природным условиям резко различаются между собой. Система земледелия выделяет три самостоятельные лесостепные зоны и две подзоны: *Прибайкальская подзона*. Почвенный покров представлен серыми

лесными, дерново-лесными, дерново-подзолистыми почвами. Подзона выделяется сравнительно лучшими климатическими условиями. Сумма среднесуточных температур выше 10°C составляет 1300-1500, продолжительность безморозного периода 100-117 дней, среднегодовая сумма осадков 350-420 мм. Включает Прибайкальский и Кабанский районы. Климат мягче и менее континентальный на побережье оз. Байкал. Однако, если на территории подзоны выпадает значительно больше атмосферных осадков, чем в степных зонах республики, то ее температурный режим менее благоприятен. Здесь в отдельных хозяйствах не хватает тепла для теплолюбивых культур (кукурузы, проса, сорго, суданки и др.). Однако зерновые культуры хорошо вызревают на всей территории подзоны и дают сравнительно высокие урожаи. Тункинская (Присаянская) подзона представлена земледелием Тункинского района с преобладанием серых лесных и дерновых слабоподзоленных почв. В отличие от Прибайкальской подзоны климат здесь континентальнее. Сумма температур выше 10°C составляет 1400-1600, безморозный период 98-100 дней, среднегодовая сумма осадков 410-450 мм.

Кроме основных земледельческих зон, в республике выделены Закаменская горная лесостепная и Еравнинская мерзлотная лесостепная зоны.

- **Закаменская горная лесостепная зона** занимает западную горную часть Закаменского района. Почвенный покров представлен дерново-карбонатными, дерново-лесными и дерново-луговыми почвами. Зона отличается суровыми климатическими условиями, зима продолжительная и холодная, лето короткое и прохладное. Сумма температур выше 10°C составляет 1300-1400, безморозный период 67-70 дней, среднегодовая сумма осадков 360-400 мм. Ограничивающими факторами развития земледелия здесь являются укороченный безморозный период и сильно расчлененный характер рельефа.

- **Еравнинская мерзлотная лесостепная зона** занимает территорию

Еравнинского района за исключением землепользования муниципальных образований Ульдурги, Усть-Эгиты и Можайки. Климатические условия здесь суровые. Многолетняя мерзлота имеет сплошное распространение. Сумма температур выше 10°C 1200-1350, продолжительность безморозного периода 64-76 дней. Среднегодовая сумма атмосферных осадков 300-350 мм. Преобладают лугово-черноземные мерзлотные и темно-серые лесные мерзлотные почвы, характеризующиеся сравнительно тяжелым гранулометрическим составом, высокой гумуссированностью и достаточно благоприятными воднофизическими свойствами. Система земледелия в этих условиях предполагает выращивание в основном многолетних кормовых трав семейства мятликовые, а также скороспелых кормовых культур, в том числе овса на зеленку и редьку масличную.

2. ПОЧВЫ АГРОЛАНДШАФТОВ БУРЯТИИ

Для территории Бурятии характерно многообразие природных условий и формирование различных типов почв в тундровой, горно-таежной, лесостепной, степной и сухостепной зонах (табл. 2).

Таблица 2 - Разнообразие почвенного покрова различных природно-климатических зон Бурятии (Убугунов Л.Л., 1997, 2002)

Природно-климатические зоны	Почвы
Горно-тундровая	Органогенно-щебнистые примитивные, подбуры тундровые типичные и сухоторфянистые, глееземы тундровые остаточнокarbonатные и торфянисто-надмерзлотно-глеевые, аллювиальные мерзлотные
Горно-таежная (таежно-лесная)	Подзолы, подбуры, глееземы, дерново-подзолистые, дерновые таежные (дерново-таежные), локально - дерново-карбонатные, перегнойно-карбонатные, буроземы и др.
Лесостепная	Серые лесные длительносезонномерзлотные и мерзлотные, лугово-черноземные мерзлотные
Степная	Черноземы карбонатные малогумусовые и среднегумусовые
Сухостепная	Темно-каштановые типичные, каштановые типичные, литогенные и эологенные
Интразональные территории	Аллювиальные (пойменные), болотные, солонцы, солончаки и др.

Почвенный покров сельскохозяйственных угодий является достаточно разнообразным по генезису, агрохимическим свойствам и плодородию. Почвенно-климатические зоны Бурятии и структура почвенного покрова сельскохозяйственных угодий Республики Бурятия приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Почвенно-климатические зоны Бурятии

Агропроизводственные подзоны	Среднегодовая сумма осадков, мм	Безморозный период, дни	Сумма температур выше 10°C	Основные типы почв
Сухостепная зона				
Центральная	230 - 250	110 - 116	1900 - 2000	Каштановые и темно-каштановые мучнистокарбонатные
Удинская	230 - 250	85 - 95	1650 - 1800	Малощепнистые каштановые хрящевато-щепнистые
Баргузинская	205 - 220	105 - 110	1700 - 1800	Каштановые мучнистокарбонатные супесчаные
Степная зона				
Центральная	320 - 340	90 - 100	1700 - 1750	Черноземы мучнистокарбонатные и серые лесные неоподзоленные легко- и среднесуглинистые
Джидинская	290 - 310	90 - 100	1650 - 1700	Черноземы мучнистокарбонатные малогумусные, серые лесные неоподзоленные, темно-каштановые мучнистокарбонатные
Прибайкальская лесостепная зона				
Тункинская	410 - 450	98 - 100	1400 - 1600	Серые лесные, дерново-слабоподзоленные, болотные
Прибайкальская	350 - 420	100 - 117	1350 - 1500	Серые лесные оподзоленные, дерново-лесные, дерново-подзолистые, иногда лугово-черноземные
Закаменская горно-лесостепная зона				
Закаменская	360 - 400	67 - 70	1300 - 1400	Дерново-карбонатные, дерново-лесные, дерново-луговые
Еравнинская мерзлотная лесостепная зона				
Еравнинская мерзлотная лесостепная	300 - 350	64 - 76	1200 - 1350	Лугово-черноземные мерзлотные, темно-серые лесные мерзлотные
Горно-мерзлотно-таежная зона				
Горно-мерзлотно-таежная	300 - 340	40 - 85	860 - 1400	Горно-луговые мерзлотные, горные дерново-таежные мерзлотные

Существенная часть сельскохозяйственных угодий Бурятии расположена в крайне неблагоприятной почвенно-климатической сухостепной зоне с малым количеством атмосферных осадков и на низкоплодородных почвах.

Наиболее освоенными и занятыми в аграрном секторе Бурятии являются каштановые почвы. Они характеризуются лёгким гранулометрическим составом (супесчаные и легкосуглинистые разновидности), неблагоприятными водно-физическими свойствами, жёстким гидрологическим режимом. Также им свойственно низкое содержание гумуса и элементов питания (особенно нитратного азота), нейтральная или близкая к нейтральной реакция среды ($pH_{\text{водн.}}$ 6,2 - 7,5) в верхних горизонтах, слабощелочная или щелочная - в нижних горизонтах. У них низкая ёмкость поглощения и незначительное содержание легкорастворимых солей.

В степной зоне Республики Бурятия преимущественно развиваются чернозёмы мучнисто-карбонатные. Для них характерны следующие физические, агрохимические свойства: легкосуглинистые и супесчаные разновидности, редко среднесуглинистые; нейтральная и близкая к нейтральной реакция среды в верхних горизонтах, слабощелочная и щелочная реакция - в нижних горизонтах. У них небольшой по мощности гумусовый горизонт, в котором содержание гумуса колеблется в пределах 2,3 - 5,7%. Содержание общего азота низкое, минеральных форм азота мало, среди них преобладает аммиачный. Обеспеченность нитратным азотом низкая, подвижными формами фосфора, калия и микроэлементами лучше по сравнению с другими типами почв.

Почвы лесостепной зоны в Республике Бурятия преимущественно представлены серыми лесными неоподзоленными и оподзоленными длительносезонномерзлотными и темно-серыми лесными почвами. В южной части Витимского плоскогорья в условиях Еравнинской мерзлотной лесостепной зоны на рыхлых отложениях тяжелого гранулометрического

состава в условиях многолетней мерзлоты формируются лугово-черноземные мерзлотные почвы. В Еравнинском районе они являются основным сельскохозяйственным типом почв. У этих почв отмечается преобладание легко- и среднесуглинистых разновидностей, благоприятные водно-физические свойства и режимы влажности. Для целинных характерна выраженная микроструктурность, хорошая порозность и водопроницаемость. Содержание гумуса колеблется от 1,2 до 4 - 5 % (серые лесные неоподзоленные - 1,2-3,0%, темно-серые лесные неоподзоленные - 3 - 5%). Реакция почвенной среды нейтральная и близкая к нейтральной ($pH_{\text{водн.}}$ 6,0 - 7,3) у серых лесных неоподзоленных, слабокислая, иногда кислая, реакция среды у серых лесных оподзоленных. Также для них характерно невысокое количество питательных веществ, особенно нитратного азота.

Очень ценными в сельскохозяйственном отношении почвами в Республике Бурятия являются аллювиальные почвы, формирующиеся в поймах рек. Площади, занятые этими почвами, относительно невелики, но именно на них располагаются основные массивы сенокосов и овощных плантаций. Аллювиальные почвы чрезвычайно разнообразны по своему составу, свойствам, режимам и плодородию. Физические, агрохимические свойства лугово-черноземных мерзлотных почв: тяжелосуглинистый гранулометрический состав; в верхней части профиля реакция среды близка к нейтральной, в нижней - слабощелочная и щелочная. Содержание гумуса высокое, жесткий температурный режим, особенно резко выраженный в весенне-раннелетний период, вызывает недостаток подвижных элементов питания, особенно фосфора и азота.

В целом, почвенный покров в поймах рек Бурятии представлен различными комбинациями аллювиальных болотных, луговых и дерновых почв, а в степной и, особенно, сухостепной зонах, гидроморфных солончаков.

Аллювиальные болотные почвы формируются при устойчиво-избыточном увлажнении, частом затоплении паводковыми водами в

понижениях рельефа. Для них характерен чрезвычайно жесткий термический режим (мерзлотный и длительно-сезонно-мерзлотный) низкая микробиологическая активность. Слабокислая, нейтральная, слабощелочная реакция среды, высокое содержание органического вещества. Низкое содержание подвижных форм азота, фосфора и калия.

Аллювиальные луговые почвы характеризуются Хорошей оструктуренностью, супесчаным или легкосуглинистым гранулометрическим составом, нейтральной и слабощелочной реакцией среды, содержание гумуса в верхних горизонтах высокое (4,5 - 13,0 %). В весенне- раннелетний период отмечается недостаток подвижных форм азота, фосфора и калия.

Для аллювиальных дерновых почв характерна оптимальная теплообеспеченность, в весенний и раннелетний периоды проявляется дефицит влаги. Реакция среды в верхних горизонтах нейтральная, слабощелочная и слабокислая, в нижних - слабощелочная. Содержание гумуса незначительное (1,5 - 3,8 %), низкое содержание подвижных форм макро- и микроэлементов.

3. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

Определение механического состава почвы

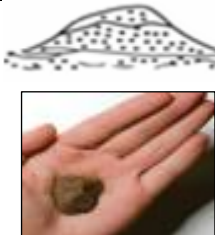
Механический состав является очень важным свойством почвы, по которому изучаемая почва относится к той или иной разновидности.

От механического состава почвы зависят почти все физические и физикомеханические свойства почвы: влагоемкость, водопроницаемость, порозность. В полевых условиях при определенных навыках механический состав можно определить и без специального оборудования, т.е. без лабораторного анализа, так как почвы различного механического состава отличаются некоторыми механическими свойствами, которые нетрудно определить в поле.

Скатывание шнура (по Н. А. Качинскому)

1. Почву смочить и размять пальцами до консистенции теста (Таблица 4).
2. Воду не отжимать (почва блестит и мажется).
3. Хорошо размятую почву раскатать между ладонями, получившийся шнур свернуть в колечко (толщина шнура – около 3 мм, диаметр кольца – около 3 см).

Таблица 4 - Определение гранулометрического (механического) состава почвы и почвообразующей породы методом раскатывания

Морфологические особенности образца при раскатывании		Группы и подгруппы механического состава	
Не скатывается в шарик		Песок	
Очень трудно скатывается в шарик, легко разваливается на механические элементы		Легкая супесь	Супесь
Скатывается только в шарик, который при раскатывании в шнур рассыпается, разваливается		Тяжелая супесь	
Скатывается в шарик и шнур, последний разваливается на отдельные сегменты до сворачивания в кольцо		Легкий суглинок	Суглинок
Скатывается в шарик и шнур с утончающимися концами, который при сворачивании в кольцо дает трещины и разваливается на сегменты		Средний суглинок	
Скатывается в шарик и шнур с утончающимися концами, который при сворачивании в кольцо не разваливается, но дает трещины		Тяжелый суглинок	

различной глубины			
Скатывается в шарик и шнур с утончающимися концами, который при сворачивании в кольцо не разваливается, но дает одну – три небольшие и неглубокие трещины		Легкая глина	Глина
Скатывается в шарик и шнур с утончающимися концами, который при сворачивании в кольцо не разваливается и не дает трещин	 	Тяжелая глина	

В полевых условиях гранулометрический состав почв определяют «сухим растиранием», методом «зеркал», органолептически (скатыванием между пальцами) — т.е. по внешним признакам. Наиболее распространенными являются метод «зеркал».

Легкие (песчаные и супесчаные)

Песчаные почвы содержат мало питательных веществ и в противоположность глинистым почвам обладают хорошей водопроницаемостью. Полезная органика в них быстро разлагается, но питательные продукты распада вымываются из верхнего слоя, не поступая к корням растений. Эти почвы хорошо прогреваются и быстро охлаждаются. Они легко обрабатываются.

Супесчаные почвы содержат много песка. Эта земля более рыхлая, чем глинистая, поэтому ее легче обрабатывать. Она раньше оттаивает весной, проблем с воздушным питанием корней не возникает. Однако такой тип почвы подразумевает более частые поливы и подкормки – вода и быстрее испаряется и просачивается в более нижние слои, при этом влага уносит часть необходимых растениям питательных веществ (особенно соединений

азота). Песчаные и супесчаные почвы отлично пропускают влагу, но зато, так же легко ее отдают.



Рис.1 - Песчаные почвы



Рис. 2 - Супесчаные почвы

Средние (легко - и среднесуглинистые)

Лучшими по механическому составу являются суглинистые почвы, занимающие промежуточное положение между глинистыми и песчаными.

Суглинистые почвы наиболее плотные среди остальных типов почв. Они прогреваются и набирают влагу медленнее, чем песчаные, но зато не так легко отдают воду и полезные минеральные вещества, в них дольше удерживаются удобрения.

Суглинки, в свою очередь, делятся на **легкие, средние и тяжелые**. Что касается обработки, то они считаются средними. Однако при избытке влаги в таких почвах нарушается снабжение корней кислородом, а для улучшения структуры следует регулярно вносить разрыхляющие землю вещества – песок и органические удобрения.



Рис. 3 - Среднесуглинистые почвы



Рис. 4 - Легкосуглинистые почвы

Тяжелые почвы (тяжелосуглинистые и глинистые)

Глинистые и тяжелосуглинистые почвы обладают способностью задерживать большое количество воды. После высыхания, поверхность таких почв, покрывается плотной коркой и дает много трещин, которые разрывают корни растений, и способствуют дальнейшему иссушению почвы на большую глубину, долго не просыхают, плохо прогреваются и покрываются коркой.

В них достаточно питательных элементов, но очень мало воздуха, они с трудом пропускают воду и быстро накапливают различные вредные вещества. Эти почвы считаются тяжелыми, и обрабатывать такие почвы очень непросто.



Рис. 5 - Тяжелосуглинистая почва



Рис. 6 - Глинистая почва

Определение влажности почв органолептическим методом

В полевых условиях при отсутствии специальных приборов влажность почвы, например, при выборе оптимальных условий увлажнения для обработки, можно определить органолептически (определение качества почвы на основе анализа восприятий органов чувств).

Почва мокрая - при сжатии комка почвы в руке вода сочится сквозь пальцы (Рис. 7).

Почва сырая - при сжатии комка почва не сочится сквозь пальцы, ладонь увлажняется, почва легко деформируется, при падении с высоты 1 м комок почвы не рассыпается (Рис. 8).



Рис. 7 - Почва мокрая



Рис. 8 - Почва сырая



Рис. 9 - Почва влажная



Рис. 10 - Почва свежая



Рис. 11 - Почва сухая

Почва влажная - приложенный лист фильтровальной бумаги промокает, при падении с высоты 1 м комок почвы распадается на мелкие комочки. После прикосновения пальцев к почве на них остаются слабые влажные следы. Образец почвы при сжатии в руке хорошо держит форму, но раскатать его в шнур не удастся, лист фильтровальной бумаги, приложенный к почве, сыреет и в таком состоянии её называют влажной (Рис. 9).

Почва свежая - на ощупь прохладная, при падении с высоты 1 м комков почвы распадается на крупные комки, к рукам не прилипает, при растирании в пальцах не пылит. Почва приятно холодит руку, после ее сжатия в руке комков почти не рассыпается. В таком состоянии её называют свежей. Это указывает на наполненность почвенных пор доступной капиллярной влагой и в этом состоянии почва считается "физически спелой", т.е. пригодной к обработке. "Спелые" почвы не липнут и не уплотняются (Рис. 10). Спелая почва легко обрабатывается орудиями, не прилипает к ним, не мажется, не образует глыб, а крошится при обработке на мелкие комки.

Почва сухая - при растирании пылит. Почва не холодит руку, после ее сжатия в руке она рассыпается. В верхнем горизонте это бывает довольно часто. В таком состоянии почву называют сухой. Это значит, что в ней почти или совсем не осталось влаги, доступной растениям и почва нуждается в поливе (Рис. 11).

4. СТРУКТУРА ПАШНИ, СЕВООБОРОТЫ, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ

Рациональное использование пашни

Ключевым звеном системы земледелия является рациональное использование пашни и севообороты. Научно обоснованная система земледелия предполагает рациональное соотношение паров, зерновых и кормовых культур, сохранение и повышение плодородия используемых почв.

В структуре посевных площадей, исходя из данных статистического отчета за 2023 год, в республике Бурятия преобладают зерновые культуры – 57,9% посевной площади, зернобобовые – 0,1%, многолетние травы до 5%, остальные площади заняты кормовыми, которые представлены чаще всего овсом на зеленую массу.

В случае дальнейшего увеличения зернового клина их придется размещать в течение трех лет подряд, что совершенно неприемлемо с

агротехнической точки зрения. Чрезмерное насыщение пашни зерновыми снижает возможность возделывания сидератов и многолетних трав для поддержания на нужном уровне плодородия почвы. При этом возникают сложности с построением эффективных схем севооборотов.

Для небольших хозяйств наиболее приемлемы специализированные севообороты с короткой ротацией и с чередованием культур во времени. Они могут быть освоены в течение 1 - 2 лет и достаточно гибки.

Основной продовольственной культурой у нас является яровая пшеница, следовательно в структуре посевов ей уделяется наибольшее внимание. При этом нельзя допускать излишнего увлечения посевами пшеницы в ущерб зернофуражным культурам – основным компонентам различного рода смешанных посевов для производства сенажа, зерносенажа, силоса и, естественно, для зернофуража. К тому же сегодня увеличиваются посевы овса на зеленку, что потребует дополнительного количества семян.

Из зернофуражных культур преимущество должно оставаться за овсом как наиболее урожайной в условиях республики культурой.

Яровая рожь, в отличие от пшеницы, овса и ячменя, в засушливых условиях лучше удается на легких супесчаных почвах. В засушливые годы яровая рожь может быть урожайнее яровой пшеницы даже по такому предшественнику, как чистый пар. Для повышения устойчивости производства зерна возможно расширение ее посевов, так как она в засушливых условиях республики может служить страховой культурой при производстве зерна.

В степной и лесостепной зонах необходимо предусмотреть расширение посевов гороха на семена и кормовые цели, что позволит улучшить состав предшественников, осваивать плодосменные севообороты для увеличения валового сбора зерна и производства белковых кормов.

В засушливые и острозасушливые годы в степной и сухостепной зонах при равных условиях выращивания и при размещении второй культурой после пара, овес и ячмень превосходят по урожайности яровую пшеницу. Для

гарантированного обеспечения семенами овса и ячменя их семенные посевы лучше размещать по чистому пару.

В последнее время некоторые хозяйства практикуют выращивание рапса. В связи с этим подбор предшественника под возделывание рапса в севообороте является весьма актуальным.

Подбор предшественника под данную культуру зависит от конкретных производственных задач. Лучшими предшественниками являются чистый и занятый пар, зернобобовые, яровые зерновые, идущие по чистому пару. Не рекомендуются повторные посевы, рапс возвращать на прежнее место ранее чем через три года из-за возможного накопления возбудителей болезней и вредителей. Сам рапс является хорошим предшественником, способствует улучшению структуры почвы: корневая система рапса рыхлит почву на большую глубину, усваивает нитраты и в целом повышает продуктивность севооборота.

Севообороты

Севооборот - это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и пара во времени и в пространстве.

Правильное чередование культур в севообороте способствует обеспечению приемлемых урожаев сельскохозяйственных культур в результате поддержания плодородия почв, выполнения профилактической роли в предупреждении развития сорняков и болезней, облегчения мер борьбы с вредителями.

В настоящее время в некоторых хозяйствах нарушены севообороты, что в определенной мере ломает структуру использования пашни, приводит к нарушению научно обоснованной структуры посевов зерновых культур. Сегодня многие севообороты не выдерживаются, допускается произвольное чередование сельскохозяйственных культур, чаще всего исходя из производственных нужд.

К тому же, необходимо отметить следующее негативное явление как сокращение числа сельскохозяйственных культур, используемых при

составлении севооборотов. Так, практически отсутствуют посевы пропашных культур, как кукуруза и подсолнечник, мало стали заниматься редькой масличной, горохом и другими зернобобовыми, выведены из севооборотов картофель и корнеплоды. Связано это, в первую очередь, с сокращением поголовья животных молочного направления, уменьшением потребности в кормах с полей; во-вторых, со слабой оснащенностью или отсутствием техники для комплектования эффективной системы машин при возделывании некоторых пропашных и кормовых культур.

Современные севообороты состоят практически лишь из нескольких зерновых культур - пшеницы, овса, ячменя и ржи, что ухудшает фитосанитарное состояние почв и способствует одностороннему истощению почвенного плодородия пахотного слоя. Кормовой клин в севооборотах занимается в основном только различного рода зерновыми смесями и посевами овса на зеленку. Узкий набор культур существенно снижает почвоулучшающую роль севооборотов, сужает набор хороших предшественников и в конечном итоге снижает продуктивность пашни.

В Республике Бурятия чистые пары обеспечивают наиболее устойчивые высокие урожаи зерновых и зернобобовых культур, прежде всего за счет накопления в период парования влаги, питательных веществ, особенно азота, и снижения засоренности почвы и посевов. В острозасушливые годы паровое поле является страховым, позволяющим обеспечить сельскохозяйственные предприятия качественными семенами.

Чистые пары требуют высокой культуры содержания, иначе эффективность их резко снижается. В зависимости от почвенно-климатических условий удельный вес чистых паров в севооборотах может меняться, но при этом зерновые культуры должны быть обеспечены хорошими предшественниками за счет, как паров, так и пропашных и зернобобовых культур.

В этой ситуации большего внимания заслуживают занятые пары, которые обеспечивают получение не только дополнительной продукции, но и

способствуют сохранению и повышению плодородия. В условиях Бурятии наиболее эффективны в этом отношении донниковые пары.

Донниковым парам можно отводить до 50% парового клина, снизив тем самым долю чистого пара в структуре пашни до 18 - 20%. Такое соотношение чистого и занятого донником паров позволит без ущерба для плодородия почвы решать проблему производства в достаточном количестве не только качественного семенного материала, продовольственного зерна, кормов, но и вести надлежащую борьбу с сорной растительностью и иметь страховой запас чистых паров на случай засухи. Следует заметить, что эффективность занятого донникового пара будет наибольшей только в том случае, если полностью выдерживается технология его подготовки.

Определенный интерес представляют и сидеральные пары, занятые другими культурами: вика яровая, пелюшка, рапс, редька масличная и т.д.

В пользу более широкого использования в полевых севооборотах сидеральных паров указывает и тот факт, что при возникновении острых ситуаций с заготовкой кормов сельскохозяйственные предприятия могут направить эти посевы на кормовые цели при сохранении достаточного удобрительного эффекта из-за поступления в почву органического материала в виде растительных остатков.

Повторные посевы зерновых по зерновым допустимы, если первая зерновая культура размещалась по чистому пару, но не более двух лет подряд. Резко снижается урожайность и качество зерна при повторных посевах пшеницы.

Севообороты должны обеспечивать сохранение и расширенное воспроизводство плодородия почвы за счет обогащения почвы органическим веществом в результате научно обоснованного чередования культур и соответствующей системы удобрений. Это включение в них более урожайных в местных условиях сельскохозяйственных культур, занятых и сидеральных паров, устранение повторных посевов зерновых, резко снижающих поступление растительных остатков в почву, освоение

плодосменных севооборотов, расширение использования как традиционных, так и нетрадиционных органических удобрений, и обеспечивающие защиту почв от эрозии и др.

Во всех зонах республики могут вводиться и осваиваться полевые, кормовые и специальные севообороты. Эффективность различных видов полевого севооборота (зернопарового, зернопаропропашного, зернопаротравяного и других) по земледельческим зонам не одинакова. Кормовые севообороты в условиях конкретной местности должны обеспечивать наивысший выход кормов, а специальные, например, почвозащитные, – прекращение дальнейшего разрушения почвы и восстановление ее плодородия.

В сухостепной зоне желательны в основном 3 - 4-польные севообороты, причем большинство из них должны начинаться с чистого пара. В 4-польные севообороты могут быть включены горохо-овсяная или зерновые смеси на кормовые цели или зернофуражные культуры для производства зерносенажа и других видов кормов. По парам, в первую очередь, размещаются яровая пшеница и семенные посевы зернофуражных культур.

В степной зоне в севообороты наряду с чистыми парами следует вводить занятые пары (донниковые), на более влагоемких почвах – одно поле гороха на зерно или смеси его с овсом на кормовые цели. Здесь более желательны 4-5-польные севообороты. В этой зоне пшеницу можно высевать и по занятому пару и гороху.

В лесостепной зоне можно осваивать севообороты и без чистых паров, заменяя их донником, горохо-овсяной смесью, горохом и другими парозанимающими культурами. Здесь чаще будут применяться плодосменные севообороты. В этой зоне севообороты с чистыми парами необходимы на землях, засоренных сорными растениями, особенно многолетними.

В Закаменской горной лесостепи и Еравнинской мерзлотной лесостепи необходимо осваивать часть севооборотов с чистыми парами. Здесь главным образом возделываются зернофуражные культуры с преобладанием ячменя и зерносмеси различного назначения.

В каждом хозяйстве рекомендуется иметь несколько полевых и кормовых севооборотов.

Кормовые севообороты сегодня стали редким явлением, при этом площади под кормовыми культурами в основном слагаются из кормового клина полевых севооборотов и главным образом представлены однолетними травами и зерносмесями.

Ниже, с учетом почвенно-климатических особенностей земледельческих зон, рекомендуются следующие примерные схемы севооборотов.

Сухостепная зона. Плоскорезная обработка почвы и ее сочетание с отвальной обработкой, 25-33% пара, возможна частичная замена чистого пара донниковым занятым; 1) пар-пшеница-овес; 2) пар-овес-рожь; 3) пар-рожь-зерносмесь на кормовые цели; 4) пар-пшеница-зерносмесь на кормовые цели; 5) пар-пшеница+донник-донник-овес; 6) пар занятый или сидеральный (донник)-пшеница-овес-овес+донник на корм; 7) донник 1-го года-донник 2-го года (донниковый пар)-пшеница-овес.

Степная зона. Чередование плоскорезной и отвальной обработки почвы, 20-25% пара, возможна замена чистого пара на донниковый, занятый или сидеральный (вика, горох, горохо-овсяный). 1) пар-пшеница горохоовсяная смесь или силосные-зернофуражные; 2) пар-овес-силосные или горохоовсяная смесь на сенаж-зерновые; 3) пар-пшеница-овес-силосные пропашные-зернофуражные; 4) пар-пшеница-горох-овес; 5) пар-овес-силосные-овес; 6) пар-яровая рожь-зерносмесь на корма-ячмень; 7) пар-пшеница+донник-донник-зерновые; 8) пар-ячмень-рожь яровая-горохоовсяная смесь на корма-овес; 9) пар занятый или сидеральный (донник)-пшеница-овес-овес+донник на кормовые цели; 10) донник 1-го

года-донник 2-го года (донниковый пар)-пшеница-овес; 11) чистый пар-рапс-пшеница-овес; 12) чистый пар-пшеница-рапс-овес.

Лесостепная зона. Отвальная система обработки почвы, возможны плодосменные и зернопаровые севообороты с 16-20% пара (частичная замена занятым и или сидеральным паром); 1) горох-пшеница-однолетние травы-зернофуражные; 2) горох-овес-однолетние травы-ячмень; 3) занятый пар-ячмень-горохо-овсяная смесь на корм-пшеница-овес; 4) занятый пар-пшеница-горохоовсяная смесь на корм-ячмень-овес; 5) пар занятый (донник)-пшеница-овес-овес+донник на корма; 6) пар-пшеница-овес-горохо-овсяная смесь на корм-ячмень-овес; 7) пар-рапс-пшеница-горохо-овсяная смесь на силос овес; 8) пар-пшеница+донник-донник-рапс; 9) пар-пшеница-рапс-зернофуражные; 10) донник 1-го года-донник 2-го года (донниковый пар)-пшеница-силосные или однолетние травы-зернофуражные. 11) пар сидеральный (вика, горох, горохо-овсяная смесь)-пшеница-овес-пропашные - зерновые.

Закаменская горная и Еравнинская мерзлотная лесостепи. Отвальная система обработки почвы, зернопаровые севообороты с 20-25% пара. 1) пар-ячмень-овес-горохоовсяная смесь-ячмень; 2) пар-овес-силосные-ячмень; 3) пар-ячмень- зерносмесь на корм-ячмень-зерносмесь на корм; 4) пар-овес-зерносмесь на силос-ячмень; 5) пар-пшеница-ячмень-овес.

Кормовые севообороты. Размещаются преимущественно вблизи животноводческих ферм на более влагоемких почвах: 1) силосно-зернофуражные-горохо-овсяная смесь на сенаж-силосные-редька масличная; 2) силосные-корнеклубнеплоды-однолетние травы-зернофуражные; 3) силосные-горохоовсяная (викоовсянная) смесь на сенаж-силосные-однолетние травы; 4) яровая рожь раннего посева на зерно или кормовые цели-горохоовсяная (викоовсянная) смесь на сенаж-горохоовсяная смесь или редька масличная.

Почвозащитные севообороты. Практически все почвы республики (около 80%) в той или иной степени подвержены эрозии или потенциально

эрозионно опасны, поэтому все севообороты в принципе должны быть почвозащитными. Основой мероприятий по защите почв от эрозии является организация территории и почвозащитные севообороты.

На землях, подверженных дефляции в средней и сильной степени, вводят севообороты с полосным размещением посевов и пара. Здесь пшеницу и семенные посевы зернофуражных культур сеют по чистым парам. Вторыми после пара и на последующих полях возделывают зернофуражные культуры. Рекомендуются следующие схемы севооборотов с полосным размещением: 1) пар-пшеница-овес; 2) пар-яровая рожь-овес; 3) пар донниковый-пшеница-овес+донник на корм; 4) пар-пшеница-овес-однолетние травы на корм; 5) пар-овес-злаково-бобовая смесь на корм; 6) пар-пшеница-зерносмесь на корм.

В почвозащитных севооборотах ширина полос на сильно эродированных супесчаных и песчаных почвах не должна превышать 50 м, на ветроударных склонах – не более 25-33 м. На склонах полосы располагаются по горизонталям, независимо от розы ветров. При полосном размещении паров и посевов почву от выдувания защищает стерня предшествующего урожая (паровые полосы текущего года обрабатывают плоскорезами).

На землях, подверженных ветровой эрозии в слабой степени и потенциально дефляционных, вводят севообороты с обычным размещением, но с применением мер, обеспечивающих устойчивость пашни к выдуванию (комбинированная обработка пара, применение кулис, уменьшение числа механических обработок, обработка плоскорезами, посев стерневыми сеялками и др.).

На участках, особенно на склоновых, подверженных водной, а также совместному проявлению водной и ветровой эрозии, севообороты могут быть с обычным и полосным размещением посевов и пара.

Обязательным условием организации территории на склоновых землях является поперечность выполнения полевых работ. Однако ширина поля не

всегда позволяет соблюсти это требование. Поэтому на узких полях обязательным должно быть тщательное выравнивание поверхности пашни.

Технологичность севооборота, в первую очередь, оценивается возможностями проведения всех полевых работ в срок и с высоким качеством, по степени и способу воспроизводства плодородия почвы (прифермские - за счет органических удобрений, удаленные от хозяйственных центров - путем применения сидерации донником и растительными остатками на занятом пару).

Система обработки почвы

Под системой обработки понимают совокупность научно обоснованных приемов основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, последовательно выполняемых при возделывании культуры или в паровом поле севооборота. Она зависит от природных условий, состояния поля, удобрений в севообороте возделываемой культуры и предшественника. Система обработки предусматривает высокое качество выполнения всех приемов в оптимальные сроки.

Проектирование систем обработки почвы осуществляется с использованием принципов: разноглубинности обработки почвы в севооборотах, рационального сочетания отвальных и безотвальных приемов, минимализации и малой энергоемкости, высокой производительности, природоохранной и почвозащитной направленности, адаптивности к элементам рельефа с учетом его расчлененности и других.

Существенным признаком является глубина обработки, от которой зависит заделка удобрений, семян и вегетативных органов размножения сорняков, а также качество крошения. По этому признаку различаются: поверхностная обработка почвы на глубину до 8 см; мелкая обработка на глубину от 8 до 16 см; обычная (средняя) обработка на глубину от 16 до 24 см; глубокая обработка почвы на глубину более 24 см.

Одним из приемов глубокой обработки является отвальная вспашка. Отвальная вспашка необходима на тяжелых и с высоким уровнем почвах

засоренности, особенно многолетними сорняками. Также применяется при повторном возделывании зерновых культур для снижения отрицательного влияния высокой степени пораженности растений болезнями и вредителями. Не обойтись без отвальной вспашки при использовании органических удобрений (навоза), под культуры с глубокой корневой системой для создания мощного пахотного слоя, так же при наличии плужной подошвы и обилии растительных остатков.

Отвальная обработка может быть заменена чизельной обработкой, при этом разрушение почвы значительно меньше, вследствие этого уменьшение эрозии почвы. Сохранение пожнивных остатков в поверхностном слое создаёт защитный слой.

Построению системы обработки почвы в севообороте предшествует анализ ландшафтных условий, биологических особенностей культур, состояния поля, наличие почвообрабатывающих орудий, сроков и способов внесения удобрений (органических) и других условий. Проектирование выполняется в следующей последовательности:

- анализируется тип почвы, ее свойства и уровень плодородия, крутизна, форма и экспозиция склонов;
- определяют место и время глубоких обработок в севообороте, их периодичность;
- определяют приемы минимализации основной и предпосевной обработки почвы под культуры с учетом равновесной и оптимальной для роста растений плотности почвы;
- определяют последовательность и сроки выполнения приемов основной, предпосевной обработок с учетом предшественника.
- подбирают состав почвообрабатывающих агрегатов;
- рассчитывают потребность хозяйства в почвообрабатывающих и посевных агрегатах с учетом продолжительности выполнения работы и интенсивности использования техники.

Проектирование технологий обработки почвы в севооборотах должно строиться на основе дифференциации приемов и способов обработки в зависимости от особенностей агроландшафта, биологических особенностей культур и фитосанитарного состояния почвы.

Обработка пара. Независимо от технологий обработки пара, наблюдается два срока интенсивного прорастания сорняков – конец мая и вторая половина июля. В июне и начале июля прорастание сорняков часто сдерживается недостатком влаги в верхнем слое почвы.

Обработку пара (стерни) следует начинать с весенней обработки противозерозионными культиваторами типа КПЭ-3,8 на глубину 12-14 или 16-18 см.

При отсутствии многолетних сорняков обработка паров весной (с оттаивания почвы) проводится культиваторами АПД-7,2 (АПК-7,2 и других конструкций) или почвообрабатывающими комплексами на глубину 12-14 см.

Вспашку паров начинают со второй декады июня и заканчивают в начале июля месяца. Глубина вспашки должна быть не менее 27-30 см, кроме тех участков, где ниже 20 см расположен каменистый горизонт.

Последующими обработками необходимо обеспечивать уничтожение сорняков на полях. Все поверхностные обработки проводятся поперек предшествующих обработок, по возможности культиваторы агрегатируются со шлейфами.

В условиях республики занятыми парами принято называть поля, которые рано освобождаются от культуры и обрабатываются до середины июля. Соответственно после уборки парозанимающей культуры проводится паровая обработка.

Наиболее подходящей к условиям республики парозанимающей культурой является донник. На занятый пар донник рекомендуется высевать под покров замыкающей севооборот культуры – это зернофуражные культуры (овес, ячмень). Есть примеры удачного возделывания донника при

двухгодичном выращивании в беспокровном посеве, но в широкой практике этот прием не находит пока применения, несмотря на то, что отличается рядом положительных моментов по сравнению с подпокровными посевами. Главное условие здесь – это не допустить застоя всходов в первый год жизни и своевременная уборка на второй год пользования. При передержке донника второго года - возможно сильное иссушение почвенного профиля, что переводит его в разряд плохих предшественников по содержанию почвенной влаги.

Уборку покровной культуры (на зерно) необходимо проводить в ранние сроки и лучше отдельным способом, так как при этом создаются условия для накопления донником пластических веществ и закладки почек возобновления. В этом случае растения хорошо переносят зиму и дружно весной отрастают.

На второй год донник убирается на сенаж или сено в фазе образования бутонов. Это срок в зависимости от типа почвы и экспозиции участков наступает в конце июня - начале июля месяца. Уборку надземной массы и заашку растительных остатков необходимо завершить до 15 июля с тем, чтобы не снизить эффективность пара.

Сидерация или заашка зеленой массы донника проводится в те же сроки, что и при уборке на корма. Перед заашкой зеленую массу донника нужно скосить, а еще лучше измельчить или обработать почву тяжелой дисковой бороной (БДТ-3, БДТ-7, БДМ-4) для смешивания массы с почвой. Глубина заашки должна в первую очередь обеспечивать хорошую заделку надземной массы. В случае некачественной заашки необходима дополнительная разделка и выравнивание верхнего слоя почвы (дискование, лущение).

В июле и августе по мере появления сорной растительности проводятся механические обработки, осеннее выравнивание, если есть в том необходимость и прикатывание перед уходом в зиму.

Предпосевная обработка почвы. Предпосевная обработка почвы зависит от предшествующей культуры и системы обработки при ее возделывании. Если культура высевается по паровому предшественнику, то соответственно основная обработка (глубокая обработка- отвальная вспашка, глубокая плоскорезная обработка) не требуется. Следовательно, проводится предпосевная культивация, а при использовании посевных комплексов, посев проводится без предварительной подготовки почвы.

Для получения равномерных всходов важно, чтобы поверхность поля была выровнена, в связи с этим обязательно качественное проведение предпосевной обработки, с обязательным выравниванием.

Особенно важна выровненная поверхность под посев мелкосемянных культур, к примеру рапса. В зависимости от предшествующей обработки почвы необходимо выравнивать почву путем шлейфования или прикатывания. При весенней предпосевной обработке желательно почву прикатать перед посевом, чтобы выдерживать заданную глубину заделки семян. Существенным моментом в технологии возделывания рапса является неразрывность процессов предпосевной подготовки почвы, посева и прикатывания, чтобы избежать потери влаги.

Обработка почвы под зерносмеси, возделываемые на корм. Поля, предназначенные под посев зерносмесей и овса на сенажный монокорм или под зеленку (сено), можно обрабатывать обычным отвальным способом (вспашка), но только после затухания ветрового режима в начале июня месяца, когда нет опасности возникновения ветровой эрозии. Однако нужно учесть, что при посеве зернофуражных культур на корм под летние дожди – во второй половине июня месяца – различные способы и глубины обработки не оказывают существенного влияния на их продуктивность. Мелкие плоскорезные обработки способствуют значительному снижению затрат труда и ресурсов, что очень важно в современных рыночных условиях. Однако для освоения указанной технологии главным условием является отсутствие засорения полей многолетними сорняками.

При возделывании овса на зеленку (сено) нужно учесть особенности технологии, основанной на вековом опыте крестьян Сибири. Это, прежде всего, посев его под летние дожди и не раньше третьей декады июня месяца («под Петров день») с тем, чтобы растения овса в конце молочной – в начале тестообразной спелости попали под устойчивые заморозки – во второй половине сентября месяца. При этом в клетках растений для предотвращения образования льда полисахара гидролизуются в моносахара и в результате улучшаются значительно питательность корма, а также его сохранность при уборке в холодное время. При раннем же посеве, в первой декаде июня, овес к моменту уборки успевает образовать спелое зерно, продуктивность и качество кормовой массы при этом значительно ниже, чем при уборке зеленых растений на сено. Следовательно, хозяйства под свои потребности выбирают срок посева овса на «зеленку».

Выравнивание поверхности почв. Основной проблемой практического земледелия Бурятии является получение весной полновесных всходов зерновых культур, так как из-за засушливости весеннего периода, даже на парах полевая всхожесть пшеницы в редкие годы достигает 60-70% , на легких каштановых почвах этот показатель не превышает 50%.

Главной причиной низкой полевой всхожести зерновых культур является неравномерное увлажнение посевного слоя почвы из-за не выравненности и рыхлости ее поверхности.

Основным фактором испарения влаги из почвы является скорость обмена атмосферного и почвенного воздуха, которая резко возрастает при усилении ветрового режима и при гребнистой поверхности, то есть при увеличении испаряющей поверхности поля. Поэтому все паровые поля с осени должны быть выровнены. Весенняя обработка должна сопровождаться выравниванием поверхности почвы в агрегате или самостоятельно.

Для выравнивания полей, уничтожения глыб и комков на поверхности почвы применяют планировщик - борону (БИ-4), конструкции Красноярского НИИСХ, который представляет из себя деревянный брус квадратного

сечения 15х15 см, длиной 4 метра. Переднее нижнее ребро оковывается по всей длине угольником 50х50 см. Во избежание раскалывания брус оковывается 3-4 железными хомутами. Планировщик борона имеет две тяги, которые изготавливают из прутка 22-25 мм. Длина тяг должна быть 500-1000 мм. Тяги закрепляются на расстоянии 550 мм от края бруса. Для присоединения к сцепке оборудуют цепочными удлинителями. Правая тяга должна быть длиннее левой с тем, чтобы планировщик- борона при работе был установлен под углом 30-40 градусов к направлению пахоты.

Для создания мульчирующего слоя после прохода орудия на брус через каждые 15 см устанавливаются 26 самоочищающихся зубьев- рыхлителей. Зубья крепят к брусу при помощи гаек и шайб с двумя шипами, приваренными к стержням зубьев, которые удерживают их от проворачивания. Качество работы планировщика регулируется путем изменения длины цепочных тяг.

Для выравнивания поверхности почвы при вспашке и культивации применяют также шлейф-волокушки, изготовленные из деревянных брусьев сечением 12х12 см, передние нижние ребра которых оковываются угольником по всей длине. Для 4-х корпусного плуга ширина составляет 1,6 м, для 5-ти корпусного плуга 1,8 м для культиватора КПЭ-3,8 - 4 м.

Шлейф-волокушки изготавливаются из двухрядных брусьев, соединенных между собой прутковым железом. Для присоединения к плугу или культиватору оборудуются цепочными тягами, которыми регулируют угол направления (до 30-40°) к вспашке.

Все посеы зерновых культур должны быть прикатаны кольчатыми катками до или после посева. На прикатанных почвах снижается скорость потери влаги, повышается температура пахотного слоя на 2-3 °С, ускоряется появление всходов.

Примерная система обработки почвы в севооборотах дана в таблице 5.

Таблица 5 - Примерная технологическая схема обработки почвы в севооборотах

Приемы обработки	СХМ и орудия	Сроки проведения	Глубина обработки
Чистый пар – пшеница + донник - занятый пар (донник) - пшеница			
<i>Пар чистый</i>			
Культивация	КПЭ-3,8	3 декада мая	12-14 см
Культивация	КПЭ-3,8	июнь по мере отрастания сорных растений	14-16 см
Вспашка	ПЛН-5-35 ПЛН-8-35	1-ая декада июля	25-27 см
Культивация с боронованием	КПЭ-3,8 и другие	Август – Сентябрь	14-16 см 10-12 см
Прикатывание	ЗКК-3,6	конец сентября	
<i>Пшеница + донник</i>			
Предпосевная культивация	КПС-4 и другие	2-я декада мая	8-10 см
Посев пшеницы	СЗП-3,6	2-я декада мая	6-8 см
Посев донника (поперек хода сеялки)	СЗП-3,6	2-я декада мая	2-3 см
Уборка пшеницы		При наступлении полной спелости	
<i>Занятый пар (донник)</i>			
Уборка донника		начало июля	
Дискование	БДТ-7	начало 2 декада июля	
Вспашка	ПЛН-5-35 ПЛН-8-35	начало 2 декада июля	25 см
Культивация с боронованием	КПЭ-3,8 КПС-4 и другие	Август – Сентябрь	14-16 см 10-12 см
Прикатывание	ЗКК-3,6	конец сентября	
<i>Пшеница</i>			
Посев	Посевной комплекс	2-ая декада мая	6-8 см
Уборка		При наступлении полной спелости	
Чистый пар – пшеница - овес			
<i>Пар чистый</i>			
Культивация	КПЭ-3,8	3 декада мая	12-14 см
Культивация	КПЭ-3,8	июнь по мере отрастания сорных растений	14-16 см
Вспашка	ПЛН-5-35 ПЛН-8-35	1-ая декада июля	25 см
Культивация с боронованием	КПЭ-3,8 КПС-4 и другие	Август – Сентябрь	14-16 см 10-12 см
Прикатывание	ЗКК-3,6	конец сентября	
<i>Пшеница</i>			

Посев пшеницы	Посевной комплекс	2-я декада мая	6-8 см
Уборка		При наступлении полной спелости	
<i>Овес</i>			
Посев	Посевной комплекс	3-я декада мая	6-8 см
Уборка		При наступлении полной спелости	
Занятый пар (горох+овес) – пшеница – овес			
<i>Пар занятый</i>			
Вспашка	ПЛН-5-35	3-я декада мая	20-22 см
Предпосевная культивация	КПС-4	3-я декада мая	8-10 см
Посев	СЗП-3,6	3-я декада мая	6-8 см
Уборка зеленой массы		начало 3-й декады июля	
Вспашка	ПЛН-5-35 ПЛН-8-35	начало 3-й декады июля	25 см
Культивация с боронованием	КПЭ-3,8 КПС-4 и другие	Август – Сентябрь	14-16 см 10-12 см
Прикатывание	ЗКК-3,6	конец сентября	
<i>Пшеница</i>			
Посев пшеницы	Посевной комплекс	2-я декада мая	6-8 см
Уборка		При наступлении полной спелости	
<i>Овес</i>			
Посев	Посевной комплекс	3-я декада мая	6-8 см
Уборка		При наступлении полной спелости	
Чистый пар – пшеница – рапс -овес			
<i>Пар чистый</i>			
Культивация	КПЭ-3,8	3 декада мая	12-14 см
Культивация	КПЭ-3,8	июнь по мере отрастания сорных растений	14-16 см
Вспашка	ПЛН-5-35 ПЛН-8-35	1-ая декада июля	25 см
Культивация с боронованием	КПЭ-3,8 КПС-4 и другие	Август – Сентябрь	14-16 см 10-12 см
Прикатывание	ЗКК-3,6	конец сентября	
<i>Пшеница</i>			
Посев пшеницы	Посевной комплекс	2-я декада мая	6-8 см

Уборка		При наступлении полной спелости	
<i>Ранс</i>			
Вспашка	ПЛН-5-35	2-3 декада мая	20-22 см
Предпосевная культивация	КПЭ-3,8 КПС-4 и другие	2-3 декада мая	8-10 см
Прикатывание	ЗКШ-6 и другие	2-3 декада мая	
Посев	СЗП-3,6 и другие	2-3 декада мая	2-3 см
<i>Овес</i>			
Посев	Посевной комплекс	3-я декада мая	6-8 см
Уборка (прямая или раздельная по ситуации)		в фазе полной спелости, когда нижние стручки становятся коричневыми	

Сорные растения

Классификация сорных растений. Все сорные растения делятся по способу питания, продолжительности жизни и способу размножения (табл. 6).

Таблица 6 – Классификация сорных растений

Непаразитные		Паразитные	
Малолетние	Многолетние	Полные паразиты	Полупаразиты
Эфемеры, яровые ранние, яровые поздние, зимующие, озимые, двулетние	Корневищные, корнеотпрысковые, стержнекорневые, луковичные, клубневые, корнемочковатые, ползучие	Стеблевые, корневые	Корневые

Способы учета и экономические пороги вредоносности сорных растений. Наиболее объективными методами оценки засоренности полей являются глазомерный и количественно-весовой. Они заключаются в следующем: вначале делается глазомерная оценка при предварительном осмотре поля. Поле проходят по диагонали и делают оценку в баллах. Засоренность оценивается баллом 1, когда сорняки встречаются единично, до 5% от культурных растений; баллом 2, когда наличие сорняков до 25 %, то

есть сорняки встречаются чаще, но их меньше, чем культурных растений; баллом 3, если сорняков много - 50 % от числа культурных растений; баллом 4 оценивается очень сильное засорение, когда сорняки преобладают над культурными растениями (более 50%).

Затем поле проходят по диагонали, накладывая рамку площадью 0,25 м² (50 см х 50 см). На каждой такой площадке подсчитывается количество культурных растений, сорняки выдергивают, распределяют по видам. Подсчитывают среднее количество сорняков на 0,25 м² и переводят на 1 м².

Степень отрицательного влияния сорных растений в посевах хотя и зависит от многих факторов, но определяется, прежде всего, обилием сорняков. При слабой засоренности посевов вред от сорняков обычно неощутим. С увеличением численности сорняков в посевах вредоносность их растет, что сопровождается снижением урожайности.

В зависимости от реакции культур на сорные растения различают уровни засоренности, или пороги вредоносности сорняков в посевах: фитоценотический, критический и экономический.

Фитоценотический порог вредоносности (ФПВ)– это такое обилие сорняков, при котором они не причиняют вреда культурным посевам.

Критический порог вредоносности (КПВ)- это такое обилие сорняков, которое вызывает статистически достоверные потери урожая, но борьбы с ними оказывается не целесообразной, поскольку стоимость дополнительного урожая обычно не покрывает затраты на истребительные мероприятия.

Экономический порог вредоносности (ЭПВ) – это такое количество сорной растительности на 1 м², при котором затраты на проведение истребительных мероприятий окупается стоимостью прибавки урожая. Некоторые экономические пороги вредоносности представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7- Экономические пороги вредоносности отдельных видов сорняков в посевах сельскохозяйственных культур

Культура, вид сорного растения	ЭПВ сорняков/кв. м	Культура, вид сорного растения	ЭПВ сорняков/кв. м
Яровая пшеница		Ячмень	
Аистник	3	Бодяк полевой	1
Бодяк полевой	12	Двойчатка лучистая	11
Вьюнок полевой	8	Марь белая	18
Гречишка татарская	21	Осот полевой	2
Марь белая	10	Пикульник обыкновенный	18
Молокан татарский	15	Пырей ползучий	3
Овсяг обыкновенный	10	Овес	
Осот полевой	4	Осот полевой	3
Пикульник обыкновенный	6	Картофель	
Сурепка	5	Марь белая	4
Щетинники	12	Просо куриное	8

Таблица 8 - Пороги вредоносности сорняков в посевах полевых культур, шт/кв. м

Культуры	Интервалы значений $HCP_{0.05}, \%$	Критические		Экономические	
		наименьшие	наибольшие	наименьшие	наибольшие
Озимая пшеница	4-7	12	20	14	26
Яровая пшеница	4-7	12	21	15	27
Ячмень	4-6	13	26	16	32
Гречиха	4-6	7	10	8	14
Рис	4-6	11	20	16	27
Лен-долгунец	2-3	11	17	17	23
Картофель	3-5	6	11	8	13
Сахарная свекла	3-5	5	9	7	11
Подсолнечник	4-6	7	12	10	16
Соя	4-6	3	5	4	7
Однолетние травы	7-10	17	27	23	32
Многолетние травы	7-10	12	20	17	25

Для того, чтобы успешно бороться сорняками, необходимо знать их биологические особенности, их цикл жизни, способы размножения.

Сорные растения в зависимости от продолжительности жизни подразделяются на: малолетние, многолетние.

Малолетние растения завершают жизненный цикл за один - два года. Многолетние растения вегетируют более 2-х лет и размножаются не только семенами, но и вегетативными органами. Распределение сорных растений по биологическим группам представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Распределение сорных растений по биологическим группам

Биологическая группа сорного растения	Виды сорных растений
Малолетние	
Эфемеры	Звездчатка средняя
Яровые ранние	Овсяг обыкновенный, марь белая, конопля сорная, гречишка выюнкковая, пикульник (жабрей), гречиха татарская, горец птичий, редька дикая, рыжик мелкоплодный, горчица полевая, капуста полевая и др.
Яровые поздние	Щетинник (мышей) сизый, щетинник (мышей) зеленый, щирица запрокинутая, солянка южная (курай), солянка холмовая (катун), верблюдка повислая, куриное просо, просо сорное и др.
Зимующие	Пупавка полевая, ярутка полевая, пастушья сумка обыкновенная, аистник цикutowый, гипекоум прямой.
Озимые	Костер ржаной, метлица обыкновенная.
Двулетние	Донник белый, донник лекарственный, дрема белая, чертополох крючковатый, липучка обыкновенная, белена черная
Многолетние	
Корневищные	Пырей ползучий, хвощ полевой.
Корнеотпрысковые	Осот полевой (желтый), осот розовый (бодяк), выюнок полевой (березка), льнянка обыкновенная.
Стержнекорневые	Полынь обыкновенная, одуванчик лекарственный, смолевка обыкновенная, горец забайкальский (растопыренный).
Луковичные	Лук полевой, чеснок дикий.
Корнемочковатые	Подорожник большой, лютик едкий.
Ползучие	Лютик ползучий, лапчатка гусиная.
Клубневые	Сыть круглая, чина клубневая, чистец болотный, клубнекамыш морской

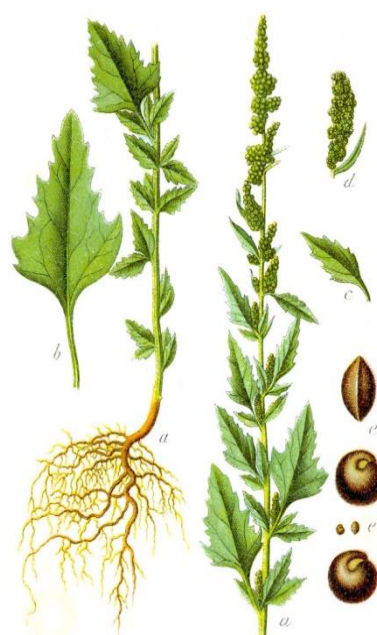
Определитель сорных растений



***Stellaria media* (L.) Vill. -
Звездчатка средняя,
мокрица.**



***Avena fatua* L. - Овес пустой,
овсюг обыкновенный.**



***Chenopodium album* L. -
Марь белая.**



***Fallopia convolvulus* -
Гречишка вьюнковая,**



***Cannabis ruderalis* Janisch -
Конопля сорная**



***Galeopsis tetrahit* L. -
Пикульник
обыкновенный, жабрей.**



Fagopyrum tataricum (L.) Gaertn. - Гречиха татарская.



Polygonum aviculare L. - Горец птичий.



Raphanus raphanistrum L. - Редька дикая, полевая.



Camelina microcarpa Andrzej. - Рыжик мелкоплодный.



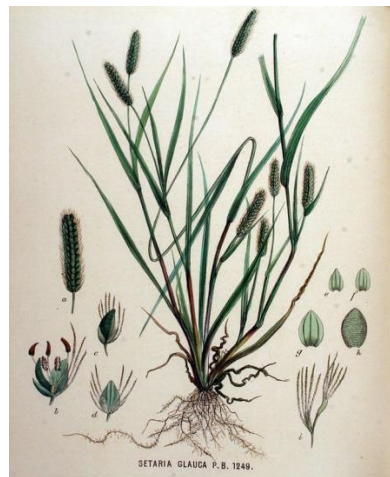
Sinapis arvensis L. - Горчица полевая.



Brassica campestris L. - Капуста полевая.



Setaria pumila (Poir.) Schult. - Щетинник сизый, мышей сизый.



Setaria viridis (L.) Beauv. - Щетинник зеленый, мышей зеленый.



Amaranthus retroflexus L. - Щирица запрокинутая.



Salsola australis R.Br. -
Солянка южная
(перекати-поле, курай)



Salsola collina Pall. - Солянка
холмовая.



Corispermum declinatum
Steph. ex Pjin - Верблюдка
повислая



Panicum miliaceum -
Просо сорное.



Echinochloa crus-galli –
Просо куриное



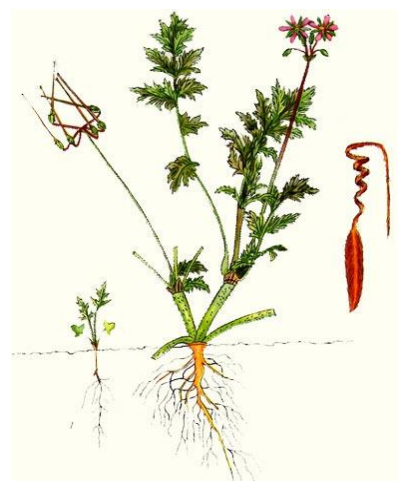
Anthemis arvensis L. -
Пупавка полевая.



Thlaspi arvense L. -
Ярутка полевая.



Capsella bursa-pastoris (L.)
Medik. - Пастушья сумка
обыкновенная.



Erodium cicutarium (L.)
L'Her. - Аистник
цикутовый, журавельник
цикутовый, грабельки.



**Bromus secalinus L. -
Костер ржаной.**



**Apera spica-venti (L.) Beauv. -
Метлица обыкновенная.**



**Melilotus officinalis –
донник лекарственный**



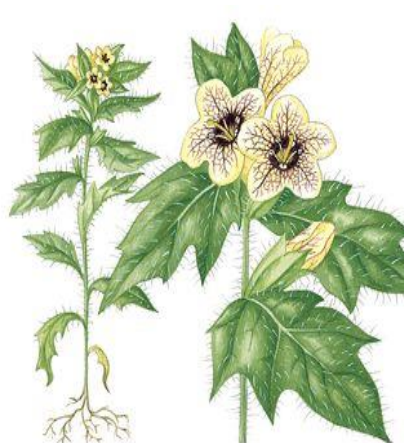
**Melilotus albus - донник
белый**



**Carduus uncinatus Bieb. -
Чертополох крючковатый.**



**Lappula squarrosa (Retz.)
Dumort - Липучка
обыкновенная,
оттопыренная,
ежевидная.**



**Hyoscyamus niger L. -
Белена черная.**



**Elytrigia repens (L.) Nevski -
Пырей ползучий.**



**Taraxacum officinale Wigg.
- Одуванчик
лекарственный,
аптечный.**



**Equisetum arvense L. -
Хвощ полевой.**



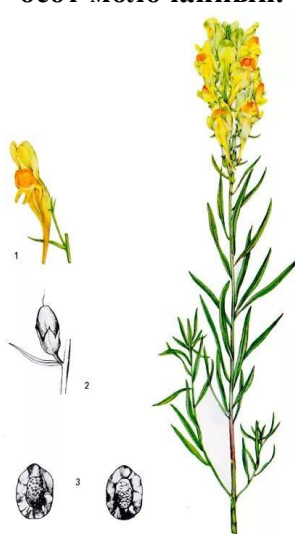
**Sonchus arvensis L. - Осот
полевой, осот желтый, или
осот молочайный.**



**Cirsium arvense (L.) Scop.
- Бодяк полевой.**



**Convolvulus arvensis L. -
Вьюнок полевой, березка.**



**Linaria vulgaris (L.) Mill. -
Льнянка обыкновенная.**



**Artemisia vulgaris L. -
Полынь обыкновенная,
чернобыльник.**



**Silene vulgaris – Смолевка
обыкновенная**



Allium oleraceum – Лук



**Plantago major L. -
Подорожник большой.**



**Ranunculus repens L. -
Лютик ползучий.**

полевой



**Potentilla anserina –
Лапчатка гусиная**



**Lathyrus tuberosus – Чина
клубневая**



**Stachys palustris L. -
Чистец болотный**



**Bolboschoenus maritimus (L.)
Palla. - Клубнекамыш
морской.**



**Draba nemorosa – Крупка
дубравная**

5. СРОКИ, НОРМЫ ВЫСЕВА И ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ СЕМЯН ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Урожай всех сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от качества высеваемых семян. Они должны обладать стандартными сортовыми и посевными качествами, а также высокими урожайными свойствами.

Под сортовыми качествами понимаются требования по сортовой чистоте (для самоопыляющихся культур), по типичности и репродукции (для перекрестноопыляющихся растений), а также по степени засоренности и зараженности болезнями.

Посевные качества представляют собой совокупность свойств семян, которые характеризуют их пригодность для посева (чистота, энергия прорастания, всхожесть, сила роста и жизнеспособность, масса 1000 семян, отсутствие болезней и вредителей).

Также необходимо учитывать, что для прорастания семян важное значение имеет наличие влаги. Вода необходима главным образом для набухания зерен и перевода нерастворимых запасных веществ эндосперма в растворимые соединения, поступающие затем для питания зародыша. Потребность прорастающих зерен хлебных злаков в воде сравнительно невелика и выражается примерно следующими средними цифрами по отношению к весу абсолютно сухого зерна (в процентах):

овес	65
пшеница.....	55
рожь.....	55
ячмень.....	50
кукуруза.....	40
просо, сорго	25

Сроки посева

Выбор оптимального срока посева обусловлен климатическими условиями зоны возделывания, запасами продуктивной влаги в почве и

сортовыми особенностями. Оптимальные сроки посева будут разными не только для разных районов и природных зон, но и для отдельных полей одного и того же хозяйства. В основных земледельческих районах республики осенние заморозки наступают в начале сентября. К этому времени зерновые должны быть как минимум в фазе восковой спелости, когда возможна раздельная уборка.

Ранние сроки посева (1 декада мая) в засушливых условиях могут значительно снизить урожай, так как при недостатке влаги в фазу кущения резко снижается продуктивность колоса. Оптимальным сроком посева яровой пшеницы среднеспелых сортов в Республике Бурятия следует считать первую и вторую декады мая, для более скороспелых сортов – конец второй - начало третьей декады мая.

Снижение урожаев яровой пшеницы при поздних сроках посева связано с более быстрым прохождением фазы кущения и быстрому переходу к фазам колошения и созревания при меньшей мощности развития растений. Поэтому чаще наиболее высокая урожайность яровой пшеницы отмечается при посеве во вторую декаду мая. Нужно учесть сортовые особенности культуры. Посевные и урожайные свойства семян пшеницы бывают лучшими при посеве в первой и второй декадах мая, у овса и ячменя – во второй и третьей декадах мая.

В условиях типичной ярко выраженной майско-июньской засухи оптимальные сроки посева, гарантирующие созревание яровой ржи, - конец апреля – 1-я пятидневка мая, овса – 15-30 мая, ячменя – 20 мая -5 июня. Среднеспелые сорта культур высевают в начале указанных сроков, а более скороспелые сорта – в середине и конце срока. В районах благоприятного увлажнения и ограниченных запасов тепла (лесостепная зона) сеют в начале указанных для сортов сроков.

Горох как влаголюбивую культуру рекомендуется выращивать в лесостепной зоне, лучший срок посева гороха – конец апреля – 1-я декада мая, для получения зеленой массы возможно и в 3 декаде мая.

Нормы высева

Нормы высева зависят от полевой всхожести, которая при посеве по парам составляет 50-70 %, а по непаровым предшественникам в отдельные годы снижается до 30-40 %. Причина низкой всхожести – недостаток продуктивной влаги в посевном слое почвы.

На засоренных полях, а также при позднем или слишком раннем посеве нормы высева должны быть несколько выше, так как при таких условиях снижаются полевая всхожесть и выживаемость растений.

У крупных семян нормы высева могут быть ниже на 5-10 %, а у мелких - выше.

Сеять нужно семенами крупных и средних фракций, так как в них больше питательных веществ и они обеспечивают дружные и здоровые всходы.

При глубине заделки более 6-7 см нормы высева увеличиваются на 5-7 %, ибо с возрастанием глубины заделки семян снижается полевая всхожесть. Если планируется боронование по всходам, то нормы высева также увеличивают на 5-7 %.

В сухостепной зоне республики оптимальной густотой можно считать 250-300 продуктивных стеблей на 1 га, а в степной и лесостепной – 300-350. Такой стеблестой позволит получить, соответственно, 20-25 и 25-30 ц/га.

Нормы высева основных сельскохозяйственных культур, возделываемых в нашем регионе, представлены в таблице 12.

Расчеты норм высева полевых культур

Для зерновых, зернобобовых, многолетних трав и силосных культур сначала рассчитывается посевная годность.

$$ПГ=(В\times Ч)/100$$

где, ПГ - посевная годность; В – всхожесть; Ч – чистота.

Весовую норму высева яровых зерновых рассчитывают по следующей формуле:

$$н=(100\times К\times М)/ПГ$$

где: Н - весовая норма высева, кг/га; К - коэффициент нормы высева, млн, всхожих семян на 1га; М - масса 1000 зерен; ПГ - посевная годность семян, %.

Глубина заделки семян

Биологически оптимальная глубина заделки семян зерновых культур 4-5 см. Но семена при заделке на такую глубину в условиях Бурятии могут оказаться в сухом слое. Поэтому важно в степной и особенно сухостепной зоне семена заделывать на глубину не менее 5 см во влажный слой почвы, на 1,5-2 см глубже верхней границы влажного слоя. Максимальная глубина заделки семян пшеницы, овса, гороха – 8-9 см, ячменя, яровой ржи, вики – 6-7 см. При заделке семян на 9-10 см и глубже всходы большей частью погибают, не достигнув поверхности почвы.

Основные параметры эффективного ложа для семян должны соответствовать биологическим требованиям зерновых культур к условиям внешней среды на первых (1-3) этапах органогенеза. Они включают следующие показатели:

- влажность почвы на глубине посева семян 60 % от полной влагоемкости в слое 0-10 см;
- прогрев почвы для прорастания семян и появления всходов до 4-5°C с оптимумом 12-16°C.
- размещение (помещение) семян на твёрдое ложе, необходимое для нормального роста и укоренения проростков, так как корни нуждаются в некотором сопротивлении почвы для своего проникновения в глубокие её слои;
- соответствие глубины предпосевной подготовки почвы глубине посева семян. Глубина предпосевной подготовки почвы не должна превышать 6 см. При вынужденном углублении предпосевной обработки почвы обязательно проводится прикатывание почвы до посева с целью уплотнения посевного ложа;

- создание мульчирующего слоя (почвой с диаметром комков 1,5-2 см) путем прикатывания, выравнивания почвы шлейфами.

Для получения выровненных всходов, нормального роста и развития возделываемых культур необходимо соблюдать требования к технологии их выращивания, в том числе нормы высева семян и оптимальную глубину их заделки в почву (табл. 10).

Таблица 10 – Нормы высева и глубина заделки семян

Культура	Норма высева семян на 1 га		Глубина заделки семян, см
	всхожих зерен	физический вес, кг	
Пшеница	4,5-5,0 млн	200-220 кг	5 - 7 см
Овес	4,5-5,0 млн	150-170 кг	6 - 8 см
Ячмень	4,5-5,0 млн	170-190 кг	5 - 7 см
Яровая рожь	4,0-5,0	170-190 кг	5 - 7 см
Подсолнечник	180-200 тыс	16-24 кг	6 - 7 см
Кукуруза	220-240 тыс	40-50 кг	6 - 7 см
Редька масличная	1,5-2,0 млн	15-20 кг	3-4 см
Рапс яровой	2,5-3,0 млн	8-12 кг	2 - 3 см
Донник	3,0-4,0 млн	10-15 кг	2 - 3 см
Брюква кормовая	300-400 тыс.	1,0-1,2 кг	2 - 3 см
Турнепс	300-400 тыс.	0,8-1,0 кг	2 - 3 см
Горох полевой	1,2-1,5 млн	200-300 кг	4 - 6 см
Вика яровая	1,5-2,0 млн	150-200 кг	5 - 7 см
Суданка	1,0-1,5 млн	20-25 кг	4 - 5 см
Гречиха	3,0-4,0 млн	80-100 кг	5-6 см
Поливидовые посевы (зерносмеси)			
Овес (80%) + горох (20%)		(140-150) + (60-80) кг	5 - 6 см
Овес (80%) + вика (20%)		(140-150) + (30-50) кг	5 - 6 см
Овес (70%) + редька (30%)		(120-140) + (8-10) кг	5 - 6 см
Овес (50%) + горох (20%) + редька (30%)		(100-120) + (60-80) + (8-10) кг	5 - 6 см
Овес (70%) + рапс яровой (30%)		(120-140) + (4-6) кг	(5-6) см + (2-3) см

Примечание: нормы высева и глубина заделки семян могут варьировать в зависимости от природно-климатических условий (по зонам) и полевой влажности.

Для правильного использования рекомендаций по технологии возделывания зерновых культур необходимо знать фазы, стадии и этапы

органогенеза зерновых (табл. 11).

Таблица-11 Фазы, стадии и этапы органогенеза зерновых

Фазы		Стадии (код) ВВСН	Этапы органогенеза	Описание процессов
Прорастание		00–9	I	Формирование первичного конуса нарастания стебля длиной 0,3-0,6 мм
Всходы, образование листьев		11–19		
Кущение	Начало кущения	21	II	Дифференциация зачаточных узлов и междоузлий стебля. Длина конуса нарастания 0,5-0,8 мм
	Середина кущения	25	III	Выпучивание и дифференциация нижней части конуса нарастания. Длина его 0,7-1,5 мм
	Конец кущения	29	IV	Формирование колосковых бугорков
	Начало выхода в трубку	30	V	Конус нарастания становится плоским. Начало формирования цветков и закладка колосковых чешуй
Выход в трубку	1-й узел	31	VI	Дифференциация пыльников и пестиков, образование покровных колосковых и цветковых чешуй
	2-й узел	32		
	3–6-й узлы	33–36		
	Появление верхней листовой пластинки	37–38	VII	Конец формирования пыльников и пестиков, удлинение тычинок, интенсивный рост колосковых, цветковых чешуй и остей. Окончание скрытых процессов органогенеза
	Появление язычка (лигулы) верхнего листа	39		
Колошение	Колос во влагалище листа	40–46	VIII	Колошение
	Появление остей	47–49		
	Выход $\frac{1}{4}$ колоса	50–53		
	Выход $\frac{1}{2}$ колоса	54–55		
	Выход $\frac{3}{4}$ колоса	56–57		
	Полный выход колоса	58–59		
Цветение	Начало цветения (пыльники видны в средней части колоса)	60–63	IX	Цветение
	Середина цветения (пыльники в верхней части колоса)	64–67		
	Полное цветение (пыльники в нижних цветках)	68–69		
Созревание	Ранняя молочная спелость	70–72	X	Формирование зерновки
	Молочная спелость	73–79	XI	Молочная спелость
	Молочно-восковая спелость	80–86		
	Восковая спелость	87–89	XII	Уборочная и полная спелость
	Уборочная спелость	90–91		
	Полная спелость	92–99		

Примечание: Код ВВСН — это единая расширенная шкала для определения стадий развития злаковых культур.

6. СОРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Огромная территория России характеризуется большим разнообразием почвенно-климатических условий, поэтому не может быть сортов одинаково пригодных для всех районов и зон.

Вся территория Российской Федерации по почвенно-климатическим особенностям разделена на 12 регионов Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию, с указанием входящих в них субъектов Российской Федерации. По основным родам и видам допуск сортов к использованию производится с указанием конкретных регионов или регионов их допуска. Республика Бурятия относится к 11-му Восточно-Сибирскому региону и V световой зоне. Кроме нее, в 11-й регион входят Иркутская область, Красноярский край, Республика Саха (Якутия), Республика Тыва, Республика Хакасия, Забайкальский край.

В соответствии с положением «Зональной системы земледелия» и с учетом специфики в сортоиспытании Советом Министров Республики Бурятия было принято Постановление № 81 от 13 марта 1984 г. «О почвенно-климатическом районировании, согласно которому образованы зоны по сортовому районированию в следующем перечне (таблица 12).

Далее в таблицах 18-25 представлены сорта полевых культур, рекомендованные для нашего региона.

Таблица 12 – Зоны сортового районирования сельскохозяйственных культур по Республике Бурятия

Зона	Подзона	Зона для сортового районирования		Административные районы, входящие в зону/обслуживающие сортоучастки
		№ зоны	Краткое название	
Сухостепная	Южная сухостепная	1	Сухостепь южная	Иволгинский, Селенгинский, Джидинский (без хозяйств южной части района), Кяхтинский (без Кударинской части), Бичурский (сельхозпредприятия юго-западной части района). Мухоршибирский район (без сельхозпредприятий южной части района). В средней части зоны расположен
	Удинская	2	Сухостепь	Заиграевский, Хоринский,

	сухостепная		Удинская	Кижингинский и Еравнинский (сельхозпредприятия южной части района). В юго-восточной части зоны расположен Кижингинский сортоучасток на богаре в с. Михайловка, в западной части –
	Баргузинская сухостепная	3	Сухостепь Баргузинская	Баргузинский и Курумканский – Нижние и Верхние Куйтуны Баргузинской котловины.
Степная	Центральная степная	4	Степь Центральная	Тарбагатайский, Мухоршибирский (без сельхозпредприятий южной части района) Бичурский (без сельхозпредприятий центральной части района) и Кударинская часть Кяхтинского района.
	Джидинская степная	5	Степь Джидинская	Джидинский (сельхозпредприятия юго-западной части района). В средней части расположен
Лесостепная	Присянская лесостепная	6	Лесостепь Присянская	Тункинский (долина р. Иркут).
	Прибайкальская лесостепная	7	Лесостепь Прибайкальская	Кабанский (долина реки Селенги), Прибайкальский и Северо-Байкальский (долина реки Верхняя Ангара).
Мерзлотно-таежная	Закаменская лесостепная	8	Лесостепь Закаменская	Закаменский (долина реки Джиды выше среднего ее течения), Джидинский (сельхозпредприятия юго-западной части района) В средней части зоны расположен
	Еравнинская мерзлотно-лесостепная	9	Лесостепь Еравнинская	Еравнинский район (без сельхозпредприятий южной части района)
	Баунтовская мерзлотно-таежная Окинская мерзлотно-таежная Муйская котловина	10	Мерзлотно-таежная	Северо-Байкальский (за исключением долины реки Верхняя Ангара), Баунтовский и Окинский (высокогорный).

Яровая пшеница. Яровая пшеница является главной продовольственной культурой Забайкалья. В 100 г пшеничного хлеба содержится 245-255 ккал, а в 100 г макарон и манной крупы – 355-358 ккал. Зерно пшеницы содержит 11-20% белка, 63-74% крахмала, около 2% жира,

столько же клетчатки и золы. Усвояемость белка высокая – около 95%.

Таблица 13 - Сорта пшеницы районированные в Республике Бурятия, а также допущенные к использованию по 11-му Восточно-Сибирскому региону

№ пп	Культура	Сорт	Год районирования	Зона районирования
1	Пшеница мягкая яровая	Алтайская 70	2009	11 регион
2		Алтайская 75	2014/2015	11рег./4 зона
3		Арюна	2003	
4		Бурятская 79	1982	11рег./ 1-7 зоны
5		Бурятская остистая	2005	11рег./2,3,4,7,8 зоны
6		Бурятская 551	2012	11рег./4, 5 зоны
7		Ветлужанка	1993	11 регион
8		Ирень	1998	
9		Канская	2018	
10		Кантегирская 89	1993	
11		Красноярская 12	2015 /2016	11рег. / 4,7 зоны
12		Курагинская 2	2015	11 регион
13		Лидер 80	2020	11 рег./РБ
14		Лютесценс 937	1996	11 рег./РБ
15		Новосибирская 15	2003	11 регион
16		Новосибирская 16	2019	
17		Новосибирская 18	2012	
18		Новосибирская 29	2003	11 рег. / 4,7 зоны
19		Новосибирская 31	2010	11 регион
20		Новосибирская 41	2017	
21		Новосибирская 89	1993	
22		Омская 12	1984	
23		Омская 32	2001	
24		Омская 33	2002	
25		Омская краса	2014	
26		Памяти Вавенкова	2008	
27		Памяти Юдина	2011	
28		Предгорная	2018	
29		Приленская 19	1995	
30		Росинка	1997	
31		Свирель	2011	
32		Селенга	1989	11 рег./ 1-5, 7 зоны
33		Серебристая	2012	11 регион
34		Сибирский альянс	2012	
35		Старт	2019	11 рег./1,3-5,7 зоны
36		Терция	1995	11 регион
37		Туймаада	2010	
38		Тулун 15	1998	
39		Тулунская 11	2015	
40		Тулунская 12	1989	11 рег./РБ
41		Тобольская	2014/2016	11рег./ 4,7 зоны
42		Уралосибирская	2012/ 2013	
43		Уялочка	2014 /2015	11рег./6,7,8 зоны
44		Чагытай	2008	11 регион

1	Пшеница твёрдая яровая	Жемчужина Сибири	2006	
2		Оазис	2018/2017	11 рег./4,5,7 зоны
3		Омская степная	2012	11 регион
4		Памяти Янченко	2012/2014	11 рег./4 зона
5		Солнечная 573	2016/2017	11 рег./4,5,7 зоны
6		Юната	2011/2012	

Яровой ячмень. Ячмень – холодостойкое растение длинного дня. Семена его могут прорасти при +1-2⁰С, при этом поглощается до 50% воды от их массы.. Ячмень обладает повышенной жаростойкостью и солевыносливостью по сравнению с яровой пшеницей и овсом. Культура устойчива к высоким температурам и запалам.

Таблица 14 - Сорта ячменя районированные в Республике Бурятия, а также допущенные к использованию по 11-му Восточно-Сибирскому региону

№ пп	Культура	Сорт	Год районирования	Зона районирования
1	Ячмень яровой	Абалак	2013	11 регион
2		Авалон	2014	
3		Анна	2004	11 рег./4 зоны
4		Ача	1997	11 регион
5		Биом	2007	
6		Буян	2012/2013	11 рег./1,2,3,5,7 зоны
8		Емеля	2018	11 регион
9		Красноярский 80	1986	11 рег./1-4,7 зоны
10		Красноярский 91	2017/2018	11 рег./РБ
11		Наран	2003	
12		Неван	1989	11 регион
13		Одон	2010	11 рег./ 3,4 зоны
14		Оленек	2014	11 регион
15		Омский голозерный 1	2004	
16		Оскар	2007	
17		Салаир	2015	11 рег./ 4 зоне
18		Такмак	2019	11 рег./ РБ
19		Тамми	1960	
20		Танай	2014	11 регион

Овес. В зерне овса содержится до 12–14 % белка, до 40–45 % крахмала. По сравнению с другими зернофуражными культурами зерно овса содержит значительно больше жира – до 4–6 %.

В одном кг зерна овса среднего качества содержится 1 кормовая единица и 80 г переваримого протеина. Зерно овса в зависимости от региона возделывания и погодных условий содержит 9,1 - 14,7% белка, 4-6% жира и

41 -58% крахмала.

Овёс в Бурятии возделывается не только для получения зерна, но имеет разнообразное кормовое использование на зеленую массу, сенаж, зерносенаж, силос, как в чистом виде, так и в смеси с зернобобовыми культурами.

Таблица 15- Сорта овса районированные в Республике Бурятия, а также допущенные к использованию по 11-му Восточно-Сибирскому региону

№ пп	Культура	Сорт	Год районирования	Зона районирования
1	Овёс яровой	Аргумент	2005	11 регион
2		Баргузин	1994	11рег./3,4,5,7 зоны
3		Виленский	2016	11 регион
4		Голец	2008	
5		Гэсэр	2001	11рег./2,3,7 зоны
6		Догой	1991	11рег./РБ
7		Егорыч	2011/2013	11рег./ 1,3,7 зоны
8		Казачок	2016	11 регион
9		Казыр	2013 / 2014	11рег./6,7 зоны
10		Метис	1990	11 регион
11		Мэргэн	2004	11рег./1,2,4,7 зоны
12		Овен	1997	11 регион
13		Орион	1996	
14		Офеня	2020	
15		Покровский 9	1993	
16		Покровский	1982	
17		Ровесник	1995	
18		Саян	1993	
19		Сиг	2008	
20		Талисман	2002	
21		Тоболяк	2020	
22		Тубинский	2004	
23		Тулунский 19	2002	11 рег.
24		Урал 2	2019	11 рег./5,7 зоны
25		Фома	2015/2018	11 рег./ РБ

Яровая тритикале. Тритикале – искусственно созданная человеком зерновая культура. Получена путем объединения хромосомных комплексов ржи и пшеницы, сочетающая неприхотливость ржи в различных условиях развития и высокое качество зерна пшеницы. Название этой зерновой культуры получилось от соединения двух латинских слов – Triticum (пшеница) и Secale (рожь).

Таблица 16 - Сорта ярового тритикале районированные в Республике Бурятия, а также допущенные к использованию по 11-му Восточно-Сибирскому региону

№ пп	Культура	Сорт	Год районирования	Зона районирования
1	Тритикале яровая	Доброе	2019	11 регион
2		Заозерье	2019	
3		Кармен	2015	

Гречиха. Гречиха (*Polygonum fagopyrum*) - одна из наиболее ценных крупяных культур по содержанию необходимых человеку веществ и хорошей их усвояемости организмом. Белок гречневой крупы намного ценнее белка других зерновых культур: в нем много незаменимых аминокислот, в частности лизина. В крупе много витаминов: В₁ (тиамин), Р (рутин), В₂ (рибофлавин), полезных соединений фосфора, железа, меди, лимонной, яблочной и щавелевой кислот, которые способствуют лучшему усвоению организмом питательных веществ, улучшению работы пищеварительных органов, подъему физических сил и выносливости. Кроме этого, в гречневой крупе много лецитина, препараты из которого применяют как общеукрепляющие средства при упадке сил, малокровии, неврозах.

Таблица 17 - Сорта гречихи районированные в Республике Бурятия, а также допущенные к использованию по 11-му Восточно-Сибирскому региону

№ пп	Культура	Сорт	Год районирования	Зона районирования
1	Гречиха	Бурятская местная	1939	1-8 зона/11рег
2		Даша	2018	11 регион
3		Дизайн	2010	
4		Дикуль	1999	
5		Землячка	2013	
6		Инзерская	2002	
7		Наташа	2003	
8		Тома	1993	
9		Чатыр-Тау	2005 /2006	11рег/РБ
10		Яшьлек	2017/2018	

Просо. Просо, как и гречиха, является ценной продовольственной культурой. Из него получают пшено, которое по вкусовым качествам и пищевым достоинствам занимает одно из первых мест среди других круп. Оно отличается повышенным содержанием белка и жира, уступая только овсяной крупе. По содержанию витаминов В₁ и В₂ пшено превосходит другие

зерновые культуры, а по калорийности (325 кал. на 100 г крупы) приравнивается к гречневой, рисовой и кукурузной крупам. Просо имеет большое значение и как кормовая культура. Зерно проса - лучший корм для молодняка птиц, особенно для цыплят. Не меньшее значение имеет и скормливание проса взрослым курам. Оно повышает их яйценоскость и улучшает прочность яичной скорлупы.

Таблица 18 - Сорта просо районированные в Республике Бурятия, а также допущенные к использованию по 11-му Восточно-Сибирскому региону

№ пп	Культура	Сорт	Год районирования	Зона районирования
	Просо посевное	Абаканское кормовое	1981	11 регион
1		Бахетле	2012	
2		Быстрое	1989	
3		Казанское кормовое	1991	
4		Крупноскорое	1994	11рег / РБ
5		Кулундинское	2015	11 регион
6		Саратовское 12	2005	11рег / РБ
7		Саратовское желтое	2009	11 регион
8		Спутник	2009	11рег / РБ
9		Удалое	1994	11 регион

Горох. В Забайкалье, как и в других регионах России, возделывается 2 подвида посевного гороха (*Pisum sativum* L.). Первый подвид (*ssp. sativum*) - собственно посевной, или горох обыкновенный, имеет белые цветы, шаровидно гладкие светлоокрашенные семена (белые, желтые, голубые, зеленые); 2-й подвид (*ssp. arvense*) - горох полевой, или пелюшка, отличается от первого красно-фиолетовыми цветами, красными пятнами на прилистниках, округло-угловатыми, серо-бурыми до черной окраски семенами.

Первый подвид часто называют столовым горохом, так как высевают его, прежде всего на пищевые цели, а также для получения кормов. Второй подвид высевается только на корм, хотя некоторые его сорта могут давать зерно, пригодное в пищу, имеющее удовлетворительную развариваемость и хороший вкус и запах супов и каш, несмотря на их неаппетитный, темный цвет.

Таблица 19 - Сорта гороха полевого и посевного районированные в Республике Бурятия, а также допущенные к использованию по 11-му Восточно-Сибирскому региону

№ пп	Культура	Сорт	Год районирования	Зона районирования
1	Горох полевой (пелюшка)	Дружная	1993	11 регион
2		Николка	2008	
3		СЗМ 85	1985	
4		Тася	1993	11рег./РБ
5		Эврика	1999	11 регион
1	Горох посевной	Аксайский усатый 55	2003 /2013	11рег/ 4,7 зона
2		Агроинтел	2005	11 регион
3		Альбумен	1998	
4		Аннушка	2001	
5		Буслай	2018	
6		Варяг	2001	
7		Кемчуг	2006 /2012	11рег/ РБ
8		Мадонна	2003 /2011	
9		Мелкосемянный 2	1963	11 регион
10		Нарымский 11	1988	
11		Радомир	1999	11 рег./РБ
12		Руслан	2014	11 регион
13		Русь	2010	
14		Сарыал	2019	
15		Светозар	2011	
16		Томас	2016	
17		Шрек	2016	
18		Ямальский	2004	
19		Яхонт	2008	

Яровая рожь. Яровая рожь или ярица (*Secale cereale*) - ценная зерновая хлебная культура. Ярица формирует высокоценное в пищевом отношении зерно, имеющее более высокие, чем зерно озимой ржи, хлебопекарные качества. Из яричной муки получается менее темный, более объемный и вкусный хлеб, чем из муки озимой ржи. Она возделывается на небольших площадях в некоторых районах Восточной Сибири, где не может расти озимая рожь из-за очень низких температур, малоснежности зим и отрицательного действия засух в осенний и ранневесенний периоды. На бедных супесчаных и песчаных почвах, и особенно в засушливые годы, только она формирует относительно более высокие урожаи, чем пшеница, овес и ячмень. В Бурятии ее посеvy рекомендованы в сухостепной и степной зонах. В 1 кг зерна яровой ржи содержится 1,12-1,16 кормовых единиц, протеина – 13,1-15,9%, жира - 1,7-1,9, клетчатки - 2,1-2,8, золы – 1,8-2,0

безазотистых экстрактивных веществ – 68,4-72,5%. Кроме посевов на зерно ярицу, как высокостебельную культуру, используют для получения зеленой массы и сена как в одновидовых, так и в смешанных с горохом, рапсом, овсом и другими культурами посевах. Яровая рожь является страховой культурой на случай неблагоприятных условий выращивания.

Таблица 20 - Сорт яровой ржи районированный в Республике Бурятия, а также допущенные к использованию по 11-му Восточно-Сибирскому региону

№ пп	Культура	Сорт	Год районирования	Зона районирования
1	Рожь яровая	Онохойская	1943	11рег

Рапс яровой. Из других культур семейства капустовых, отличающихся высокими кормовыми достоинствами, является рапс яровой (*Brassica napus oleifera annua* Metzg). Наибольшее содержание протеина в растениях рапса бывает в фазу бутонизации (в 1 кг корма содержится 27,5-32,1 г переваримого протеина). По мере старения растений содержание протеина уменьшается и в фазу конец цветения-плодообразование составляет 21,5-25,7 г на 1 кг корма. Содержание сухого вещества соответственно меняется с 10,5-11,4% до 17,5-19,0 процентов. Рапс яровой - ценная масличная и кормовая культура, источник пищевого растительного белка, высокобелкового шрота и богатой в кормовом отношении зеленой массы. Масло, получаемое из семян рапса, широко используют в маргариновой, металлургической, лакокрасочной, мыловаренной, химической, текстильной и других отраслях промышленности. Семена современных сортов рапса содержат 21-27% белка, а выход жмыха (шрота) при переработке семян составляет 55-58%. Зеленая масса рапса обладает высокими кормовыми достоинствами, а по содержанию белка значительно превосходит кукурузу, подсолнечник, горохо-злаковые смеси и другие культуры. В 1 кг зеленой массы рапса, убранного в начале фазы цветения, содержится 0,16-0,19 корм, ед. и 28-32 г переваримого протеина.

Таблица 21 - Сорта рапса ярового районированные в Республике Бурятия, а также допущенные к использованию по 11-му Восточно-Сибирскому региону

№ пп	Культура	Сорт	Год районирования	Зона районирования
1	Рапс яровой	55 Регион	2018	11 регион
2		Аккорд	2007	
3		АНИИЗИС 1	1993	11 рег./ РБ
4		АНИИЗИС 2	1998	
5		Антарес	2019	11 регион
6		Арбалет	2015	
7		Драго	2017	
8		Дубравинский скороспелый	1993	
9		Ермак	2010	
10		Кюри КЛ	2017	
11		Лагонда	2019	
12		Лексус	2018	
13		Липецкий	1994	
14		Луговской	1993/1993	11 рег./ РБ
15		Люмэн	2017	11 регион
16		Мадригал	1999	
17		Миракль	2014	
18		Надежный 92	1996	
19		Оредеж 2	1994	11 рег./ РБ
20		Оредеж 4	2005	11 регион
21		Радикал	1994	
22		Ратник	1997	
23		Рубеж	2001	
24		Сибирский	2017	
25		Сириус	2020	
26		Смилла	2014	
27		Фаворит	2018	
28		Флагман	2017	
29		Форвард	2012	
30		Фрегат	2006	
31		Цебра КЛ	2018	
32		Циклус КЛ	2018	
33		Шпат	1988	11 рег./ РБ
34		Юбилейный	1998	11 регион

7. АГРОХИМИЯ: ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ, УДОБРЕНИЯ

Если физические свойства можно определить самостоятельно, то для оценки агрохимических свойств почв, определение содержания питательных элементов в ней, требуется проведение лабораторного химического анализа. Подробный химический анализ и рекомендации по улучшению почв выполняют специализированные лаборатории, такие как ФГБУ ГСАС

"Бурятская" (Агрохимическая служба «Бурятская»), ФБУ «Бурятский ЦСМ» («Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Бурятия и Забайкальском крае»).

Азот почвы. Основная масса азота в почве (93–95%) находится в органических соединениях. В неорганической форме азот в почве находится главным образом как аммоний (NH_4^+), нитрат (NO_3^-) и нитрит (NO_2^-). Около 1% азота содержится в легкоусвояемых растениями минеральных формах.

Применение органических и минеральных азотных удобрений временно способствует увеличению содержания аммония в почве, который затем быстро окисляется до нитратов. Азот обменного аммония в основном потребляется растениями лишь после окисления до нитратов.

Обеспеченность растений усвояемым почвенным азотом и потребность в азотном удобрении определяется по содержанию нитратного азота в пахотном и подпахотном горизонте (табл.22).

Таблица 22 - Градации обеспеченности растений нитратным азотом и определения потребности полевых культур в азотных удобрениях (Гамзиков, 2001)

Обеспеченность почвенным азотом	Градации обеспеченности N-NO ₃ по слоям почвы, мг/кг			Потребность в азотном удобрении
	0-20 см	0-40 см	0-60 см	
Очень низкая	<10	<5	<3	Очень высокая
Низкая	10-15	5-10	3-8	Высокая
Средняя	15-20	10-15	8-12	Средняя
Высокая	>	>	>	Отсутствует

Пахотные почвы Бурятии относятся к почвам с очень низкой обеспеченностью азотом и очень высокой потребностью в азотном удобрении.

По содержанию нитратного азота в пахотном слое почвы осенью или весной до посева полевых культур можно установить необходимость в азотном удобрении и рассчитать дозы внесения удобрений.

В ассортименте азотных удобрений преобладают мочевины и аммиачная селитра.

Фосфор почвы. Фосфор содержится в растениях в значительно меньших количествах, чем азот. Как и всякий жизненно необходимый

элемент, фосфор совершает в природе круговорот. Из почвы его берут растения, от растений этот элемент попадает в организм человека и животных. В отличие от азота, которым очень богаты некоторые почвы (например, черноземы), богатых фосфором почв в природе практически нет (исключение составляют некоторые пойменные почвы).

В почве фосфор встречается в минеральной и органической формах. Находящийся в органических соединениях, он может участвовать в химических реакциях и становиться доступным растениям только после минерализации (разложения) органического вещества.

Источником минерального фосфора служит минерал апатит.

При относительно высоком содержании в почвах валового фосфора в его составе преобладают минеральные формы. По количеству подвижного фосфора, доступного растениям, почвы относятся к средне- и хорошо обеспеченным этим элементом.

Для улучшения фосфатного режима почв, уменьшения закрепления фосфора в малодоступной форме при внесении суперфосфата, а, следовательно, увеличения усвояемости внесенных фосфорных удобрений полезны следующие мероприятия:

- применение органических удобрений;
- известкование, которое проводится предварительно или одновременно с внесением суперфосфата;
- применение гранулированного суперфосфата;
- местное внесение порошковидного или гранулированного суперфосфата;
- применение фосфоритной муки.

Несмотря на высокое содержание минерального фосфора в почвах Бурятии, все они нуждаются во внесении фосфорных удобрений.

Эффективность фосфорных удобрений возрастает, если растения полностью обеспечены на этих почвах азотом.

Сбалансированное питание по азоту и фосфору в этих почвах рассчитывается так: на одну часть нитратного азота приходится 8- 10 частей подвижного фосфора (стандартные методы).

Калий почвы. Калий является третьим наиболее необходимым растениям питательным элементом, и поэтому он является почти постоянным компонентом удобрений. Все «полные» удобрения содержат азот, фосфор и калий.

Уровень содержания калия зависит от гранулометрического состава почв. Особенно бедны по общему и обменному калию легкие песчаные и супесчаные почвы. В связи с тем, что в легких по механическому составу почвах запас подвижного калия быстро исчерпывается, внесение калийных удобрений является необходимым приемом для получения высоких урожаев калиелюбивых культур (картофеля, корнеплодов, трав).

Почвы Забайкалья характеризуются высоким содержанием валового калия, что обусловлено обогащенностью почвы калийсодержащим минералом - полевым шпатом.

Калий в почве представлен в основном необменными формами, по обеспеченности обменным калием, доступным растениям, почвы относятся преимущественно к группе низкообеспеченных калием почв.

Таблица 23 - Группировка почв по содержанию подвижного фосфора и обменного калия, мг/кг

Классы	Содержание (степень обеспеченности)	Содержание P_2O_5 по			Содержание K_2O по		
		Чирикову	Мачигину	Кирсанову	Чирикову	Мачигину	Кирсанову
I	Очень низкое	<20	<10	<25	<20	<50	<40
II	Низкое	21-50	11-15	26-50	21-40	51-100	41-80
III	Среднее	51-100	16-30	51-100	41-80	101-200	81-120
IV	Повышенное	101-150	31-45	101-150	80-120	201-300	121-170
V	Высокое	151-200	46-60	151-250	121-180	301-400	171-250
VI	Очень высокое	>200	>60	>250	>180	>400	>250

Основное количество калийных удобрений поставляется сельскому хозяйству в виде хлористого калия. Наряду с увеличением выпуска и использованием улучшенных форм калия проводятся исследования по агрохимической оценке удобрений, полученных на основе нового калийного

сырья-фельшпатоидных и щелочно-полевошпатовых пород, в первую очередь сыньиритового, открытого в зоне БАМа.

Уровень кислотности или реакции среды почвы – один из важнейших показателей плодородия. рН имеет важное значение для растений, поскольку он отражает кислотно-щелочной баланс почвы и влияет на доступность элементов питания для растений.

Оптимальный интервал рН для основных сельскохозяйственных культур

<i>Зерновые и зернобобовые</i>		<i>Кормовые</i>		<i>Картофель и овощи</i>	
Пшеница яровая	6,0-7,5	Клевер	6,0-7,0	Картофель	5,0-5,5
Пшеница озимая	6,2-7,6	Люцерна	7,2-8,0	Капуста	6,7-7,4
Ячмень	6,8-7,5	Тимофеевка	5,0-6,5	Помидоры	6,0-6,3
Овес	5,0-7,7	Вика	5,7-6,5	Огурцы	6,4-7,0
Горох	6,0-7,0	Кукуруза	6,0-7,0	Морковь	5,5-7,0

Таблица 24 – Рекомендуемые нормы удобрений под сельскохозяйственные культуры на каштановых, черноземных и серых лесных почвах Бурятии, кг/га д.в.

Урожайность, ц/га	Навоз, т/га	Азотное удобрение при разном содержании N–NO ₃ в слое 0-40 см			Фосфорные удобрения при обеспеченности P ₂ O ₅				Калийные удобрения при содержании K ₂ O		
		Высокое	Среднее	Низкое	Высокое	Среднее	Низкое	Очень низкое	Высокое	Среднее	Низкое
Яровая пшеница											
До 20	-	-	20	30	-	20	40	-	-	-	-
20-25	-	-	30	40	-	20	40	-	-	-	30
25-30	-	-	40	60	-	40	60	-	-	-	40
Подсолнечник											
200	30	-	30	60	-	20	50	70	-	-30	40
25	40	-	40	80	-	40	60	80	-	40	50
300	50	-	60	90	-	50	70	90	-		60
Картофель											
100	20	-	20	40	-	20	40	60	-	30	40
200	30	-	30	50	-	30	60	80	-	40	50
250	40	-	40	60	-	40	80	90	-	50	60
Овес на зерно											
25	-	-	30	40	-	20	30	50	-	-	-
30	-	-	30	60	-	20	40	60	-	-	40
35	-	-	40	70	-	30	50	70	-	-	60

Правила обращения с минеральными удобрениями и меры предосторожности при работе с ними

При работе с минеральными удобрениями должны строго соблюдаться правила техники безопасности и охрана труда.

К работе с удобрениями и мелиорантами допускаются лица не моложе 18 лет. Перед началом работы с удобрениями все работники должны пройти инструктаж и по технике безопасности и охране труда. Все работники должны быть одеты в рекомендованную спецодежду и иметь предохранительные приспособления: комбинезоны, рукавицы, очки, респираторы, а при работе с жидким аммиаком-противогазы.

При хранении аммиачной селитры необходимо соблюдать противопожарные правила. Нельзя хранить ее навалом вне склада и совместно с горючими веществами (торфом, соломой, нефтепродуктами и др.). В складе, где хранится аммиачная селитра запрещается курение, использование открытого огня и обогревательных приборов. Возникший пожар следует тушить только водой, во избежание отравления выделяющимися окислами азота использовать противогаз. При попадании жидких азотных удобрений на кожу их необходимо быстро смыть водой.

Требования при смешивании удобрений. При смешивании удобрений необходимо учитывать биологические особенности удобряемой культуры, физико-химические свойства удобрений. Смешиваемые удобрения должны быть однородными по гранулометрическому составу; влажность не должна превышать: в мочеvine-0,2, аммиачной селитре-0,3, сульфате аммония-1,2, двойном гранулированном сеперфосфате-4, хлористом калии-1,2 %. Нельзя смешивать удобрения повышенной влажности.

Не рекомендуется смешивать аммиачные формы азотных удобрений с щелочными удобрениями во избежание потерь азота в виде аммиака. Не рекомендуется смешивать аммиачную селитру и мочеvinу из-за высокой гигроскопичности получаемой смеси. Двойной суперфосфат с азотными

удобрениями смешивают только перед внесением в почву. Не рекомендуется смешивать мелкокристаллические и порошковидные удобрения с гранулированными, если при внесении используются механизмы с центробежными рабочими органами. Совместимость удобрений для смешивания представлена в рисунке 15.

Совместимость удобрений друг с другом

Удобрения	Сульфат аммония, аммофос, диаммофос	Аммиачная селитра, нитрофоска	Натриевая, кальциевая, калийная селитры	Мочевина	Суперфосфат	Фосфоритная и костная мука	Преципитат	Калийная соль, хлористый калий	Известь, зола	Навоз, куриный помет
Сульфат аммония, аммофос, диаммофос	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Аммиачная селитра, нитрофоска	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Натриевая, кальциевая, калийная селитры	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Мочевина	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Суперфосфат	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Фосфоритная и костная мука	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Преципитат	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Калийная соль, хлористый калий	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Известь, зола	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Навоз, куриный помет	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Условные обозначения: ● Можно смешивать, ● Можно смешивать только перед использованием, ● Нельзя смешивать

Рисунок 15 - Совместимость удобрений для смешивания

Расчет количества удобрений, необходимых для тукосмесей, как и доз односторонних удобрений для непосредственного внесения, проводят следующим образом.

Дозы удобрений указывают в килограммах питательных веществ (N, P₂O₅, K₂O) на 1 га. Чтобы выразить дозу удобрений в физическом весе, необходимо заданную дозу в килограммах питательных веществ разделить на процентное содержание питательного вещества в удобрении.

Перевод действующего вещества в физический вес удобрений

Пример. Необходимо внести 70 кг д.в. на 1 га аммиачной селитры. Рассчитать в физическом весе (ФМ).

$$\text{ФМ} = \text{Д} / \text{С} * 100$$

где ФМ – доза удобрения в физическом весе, кг/га,

Д - доза удобрения в действующем веществе, кг/га,

С - содержание питательных веществ в удобрении, %

$\text{ФМ} = 70 / 34,5 * 100 = 203$ кг/га аммиачной селитры необходимо внести с учетом дозы внесения 70 кг д.в.

Органические и нетрадиционные удобрения

Навоз. Применение навоза растений используется уже больше двух тысяч лет. В широком смысле, это естественное удобрение животного происхождения, экскременты сельскохозяйственных животных (коров, лошадей, свиней, кур и овец) либо их смеси в разных пропорциях. В навозе содержится большое количество активной микрофлоры, которая является источником микроэлементов и служит для обогащения почвы. У навоза также есть ряд других преимуществ:

- действуя как комплексное удобрение, навоз постепенно и равномерно подкармливает растения питательными веществами;
- разлагаясь в грунте, он насыщает корневую систему углекислым газом и способствует фотосинтезу;
- с помощью навоза можно регулировать состав почвы, повышать ее рыхлость и проницаемость (для тяжелых глинистых почв) либо увеличивать вязкость и способность удерживать влагу (для легких и тяжелых песчаных почв);
- эффект от подкормки навозом сохраняется до 5-6 лет на глинистых почвах, и 3-4 года – на песчаных.

Содержание питательных веществ в навозе зависит от следующих факторов:

1. вида животных и рациона их питания

2. от наличия и состава подстилки

3. от условий и длительности хранения.

Состав навоза представлен в (табл.25).

Таблица 25 - Состав навоза различных животных (% на сырое вещество)

животные	Сухое вещество	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
В твердых выделениях				
КРС	16	0,29	0,17	0,10
- свиньи	18	0,60	0,41	0,26
- лошади	24	0,44	0,35	0,35
- овцы	35	0,55	0,31	0,15
В жидких выделениях				
КРС	6	0,58	0,01	0,49
- свиньи	3	0,43	0,07	0,83
- лошади	10	1,55	0,01	1,50
- овцы	13	1,95	0,01	2,26

Навоз лошадей и овец содержит меньше влаги и больше сухого вещества соответственно содержит больше энергетического материала и поэтому быстрее разлагается при хранении, выделяя при этом много тепла. Такой навоз называют горячим, и он может использоваться как биотопливо. Навоз крупного рогатого скота и свиней разлагается медленно, температура его повышается слабо, он называется холодным. Содержание питательных веществ зависит от рациона питания. Чем богаче элементами питания корм, тем больше их в навозе. В навоз из кормов переходит около 40 процентов органического вещества, 50 – азота, 80 – фосфора и до 95 процентов калия.

Птичий помет. Птичий помет сильно- и быстродействующее органическое удобрение. Он содержит больше азота и фосфора, чем навоз (табл.26).

Таблица 26 - Содержание питательных веществ в птичьем помете, %

Помет	Влажность	Азот (N)	Фосфор (P ₂ O ₅)	Калий (K ₂ O)	Кальций (CaO)	Магний (MgO)
Куриный	65	1,83	1,60	0,80	2,40	0,74
Гусиный	77,1	0,60	0,54	1,00	0,84	0,20
Утиный	70,6	1,0	1,50	0,62	1,62	0,35
Индеечный	74,7	1,00	0,66	0,47	0,73	0,60

Птичий навоз — это комплексное удобрение. В его составе все питательные элементы сбалансированы. В среднем, в свежем птичьем помёте содержится до 2% азота, 1,5-2% фосфора и 0,9-1% калия.

Концентрация азота в птичьем навозе уменьшается по мере хранения из-за улетучивания аммиака. Содержание калия может также уменьшаться, если навоз хранится под открытым небом - калий легко растворяется под воздействием осадков и вымывается. А вот фосфор никуда не исчезает.

Куриный помёт — это кладёз всевозможных микроэлементов, которые легко усваиваются растениями. В нём высокое содержание серы, магния, бора. В составе есть необходимые растениям железо, медь, цинк, молибден, марганец и другие микроэлементы.

Компост - перепревшее органическое удобрение, тёмного цвета, рассыпчатое. Для приготовления компостов используют отходы растительного происхождения: остатки пищи, литья, ботву, опилки, мох, сорняки, солому. В компосте не должно быть инородных материалов: стекла, пластмассы, а также обсеменённые и больные растения.

Компостирование - биотермический процесс минерализации органических веществ, происходящий под воздействием микроорганизмов. При компостировании органические материалы разогреваются до температуры +60⁰ С, при этом многие яйца, личинки и куколки вредителей гибнут. Содержание основных элементов питания растений близко к навозу и зависит от доли и состава компонентов.

Зелёные удобрения (сидераты). Сидерация - один из доступных резервов воспроизводства плодородия. Корневая система многих сидеральных культур извлекает из глубоких слоев фосфор, кальций, магний и другие элементы; улучшает питательный режим и физико-химические свойства почв. Они угнетают рост сорняков и предупреждают появление многих болезней, снижают засоленность, защищают почву от эрозии.

Зеленое удобрение представляет собой свежую растительную массу, которая запахивается в почву для обогащения ее органическим веществом и азотом.

В качестве сидеральных культур используют различные растения: донник, горчицу, редьку масличную, рапс и другие культуры.

Зеленое удобрение обогащает песчаные и супесчаные почвы органическим веществом, повышает их связность, тем самым улучшает водный режим и жизнедеятельность почвенных микроорганизмов.

Торф. Торф представляет собой уникальное природное образование, занимающее особое место по сложности своего состава и наличию широкого класса органических и химических соединений. Широко применяется в сельском хозяйстве для производства разнообразных удобрений, питательных смесей, кормовых добавок, дрожжей, на основе гуминовых кислот - физиологически активных веществ, биостимуляторов роста, развития растений и животных. В сельском хозяйстве используются различные органические удобрения из торфа в виде компостов, торфоминеральных удобрений полевого и заводского производства для различных грунтов, субстратов теплиц и парников, питательных брикетов.

Сапропель - донные отложения пресноводных водоемов, которые образуются в результате биохимических, микробиологических, физико-механических процессов из остатков растительных и животных организмов в водоеме и из органических и минеральных примесей, привносимых извне.

Применять сапропель в качестве удобрения целесообразно на песчаных и супесчаных почвах, т.е. легких по гранулометрическому составу. Эффективность удобрения при этом значительно выше, чем на почвах тяжелого гранулометрического состава. Повышается не только урожайность растений, но и улучшаются свойства почвы, повышается их плодородие.

Дозы внесения сапропелевого удобрения под различные сельскохозяйственные культуры колеблются в зависимости от свойств почв в пределах 0-100 т на 1 гектар (0-40 т/га под зерновые, 50-100 т/га пропашные).

Опилки. Опилки - дешёвое органическое удобрение, которое может значительно повысить плодородие почвы, улучшить её воздухопроницаемость и влагоёмкость. Только вносить их следует не в свежем виде, а в перепревшем или в смеси с другими материалами. Для ускорения процесса разложения опилки складывают в кучу, смачивают водой, навозной жижей. Опилки в качестве удобрения используют обычно в сочетании с мочевиной, так как они практически не содержат азота.

Цеолиты – группа минералов осадочного либо вулканического происхождения, включающая до 30 наименований. Цеолиты имеют два ценных качества: способны поглощать и отдавать воду, в зависимости от температурных условий и показателей влажности; благодаря ионообменной активности избирательно впитывают и выделяют различные вещества.

Цеолит – это идеальная добавка к грунту, способная выполнять ту же функцию, что и песок или перлит. Но в сравнении с последними цеолит обладает несколькими неоспоримыми преимуществами. Цеолит улучшает физические свойства почвы.

Тяжелые, плотные, заплывающие глинистые почвы минерал разрыхляет, делает пористыми и воздухопроницаемыми, предотвращает образование комков и корки на поверхности. При добавлении в песчаную почву он повышает влагоемкость – удерживает воду и микроэлементы, постепенно, по мере необходимости, отдавая их растениям. Это позволяет экономить воду и оптимизировать режим полива.

8. ДИАГНОСТИКА ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

Методы диагностики питания растений подразделяют на почвенные и растительные. Мы представим методы растительной диагностики питания растений.

Растительная диагностика включает: а) химическую, б) визуальную, в) функциональную.

Без применения каких-либо инструментальных методов, используя визуальную диагностику, можно определить разные виды голодания. Визуальная диагностика питания растений заключается в наблюдениях за их ростом. При глазомерной оценке уровня питания определяют высоту растений, степень кущения (или ветвления), размер и форму листьев в сравнении с растениями, растущими при нормальном питании.

Особое внимание уделяется окраске листьев: общая окраска; различие в цвете нижних и верхних (взрослых) листьев; особенности окраски в пределах листовой пластинки - различие в центре и по краям, наличие пятен, цвет засохшей ткани.

Любое нарушение внутреннего процесса в растении находит отражение в его внешнем виде оно может быть обнаружено в различных органах, но для каждого нарушения имеются и наиболее характерные индикаторные органы, по которым диагностику провести значительно легче.

Визуальная диагностика относится к наиболее простому, не требующему оборудования методу, позволяющему за сравнительно короткое время (10-15 мин) сделать заключение о нарушениях в питании растений, о причинах, вызвавших их (почвенные и погодные факторы), и на основании этого дать рекомендации по изменению технологии выращивания (с учетом целей производства и возможности конкретного хозяйства).

Для визуальной оценки определяют:

- общее состояние растений всего массива (выбирают участок, растения, типичные для данного поля);
- массу, высоту растений, соответствие развития сроку вегетации;
- длину междоузлий (учитывая, что у молодых растений они более короткие);
- выполненность стебля и его зрелость (при сбалансированном питании стебель полнее вписывается в круг. Зрелость стебля оценивают по окраске среза на уровне 3-го междоузлия сверху.);

- упругость стебля и листьев, окраску листьев по ярусам и характер нарушений внутри яруса;

- развитие корневой системы, наличие корневых волосков, окраску корней.

При недостатке или избытке элемента внешние признаки могут различаться в зависимости от вида и даже сорта растений. Общие признаки голодания растений представлены на рисунке 16



Рисунок 16 – Признаки голодания растений

9. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Вредители растений. Многоядные вредители. Из многоядных вредителей наиболее распространены нестадные саранчовые, суслики, мышевидные грызуны, жуки щелкуны - проволочник (сибирский, полосатый,

темнокрылый), подгрызающие совки (воскликательная, быстрая, трапезиевидная), а в отдельные годы луговой мотылек и др.

Нестадные саранчовые. Вредящей фазой саранчовых являются взрослые особи и их личинки, которые повреждают мятликовые (из культурных – ячмень, пшеницы и из дикорастущих – кострец, пырей и др.), многолетние травы (люцерну, донник), картофель, овощные и другие культуры, грубо объедая листья с краев в виде выгрызов; на злаках нередко отгрызают колосья.

Меры борьбы:

1. Коренное и поверхностное улучшение сенокосов и пастбищ;
2. Упорядочение пастбы скота, т.е. правильное чередование выпаса скота на пастбище с проведением всех мероприятий, способствующих восстановлению нормального травостоя, так как пастбища с уплотненной почвой и редким травостоем являются местом откладки яиц, а также местом резервации кобылок, откуда отродившиеся личинки мигрируют на сенокосы, посевы и другие угодья;
3. Создание долговременных культурных пастбищ;
4. Перевод малопродуктивных сенокосов и пастбищ, где это возможно, в сеяные сенокосы;
5. Осеннее обследование участков на зараженность кубышками кобылок.

Суслики. На территории Бурятии распространен один вид суслика - азиатский длиннохвостый. Суслики наносят разнообразный вред сельскохозяйственным культурам, сенокосам и пастбищам. Вред от сусликов на сенокосах и пастбищах заключается в уничтожении ими самых ценных в кормовом отношении растений.

Меры борьбы:

1. Своевременная уборка урожая сельскохозяйственных культур с качественным обмолотом зерна и без потерь;

2. Обследование участков на заселенность сусликами согласно принятой методике; 3. посадка лесополос в степной и сухостепной зонах, используя саженцы облепихи, боярышника, а в лесостепной - рябины, хотя лесополосы и служат местом резервации не только сусликов, но и мышевидных грызунов. Однако положительное значение лесополос в условиях нашего региона неизмеримо выше отрицательного, так как они привлекают птиц и других полезных видов.

4. Вылов сусликов при помощи капканов или заливанием водой с последующей заготовкой их шкурок. В первую очередь необходимо вылавливать сусликов по краям посевов, около дорог, прилегающих к посевам.

5. Охрана и привлечение хищных птиц кроме лесопосадок путем изготовления и установки высоких шестов на участках, заселенных сусликами.

Мышевидные грызуны. Имеют повсеместное распространение на пастбищах, сенокосах, многолетних травах, бросовых землях, складах, хозяйственных постройках. Грызуны способны повреждать все сельскохозяйственные культуры, и в годы массового размножения приносят значительный ущерб, в том числе, как вредители запасов.

Меры борьбы:

1. Профилактические, или предупредительные, меры. Они в основном, заключаются в создании условий, препятствующих проникновению мышей и крыс в места хранения зерновых и продовольственных продуктов на территорию предприятий. Крысонепроницаемость складов достигается правильным устройством фундаментов и полов зданий, заделкой металлической сеткой всех входных дверей и каналов для вентилирования и окон, оббивкой низа дверей жестяными полосами шириной в 30 см, плотной пригонкой косяков, дверей, порогов и т.д. Все места ввода электропроводов, водопроводных и канализационных труб и отопительной сети должны быть тщательно забетонированы. Необходимым условием в борьбе грызунами

является соблюдение санитарного режима на складах, поддержание чистоты во всех помещениях и на территории, правильное хранение зерновых продуктов, отходов, устройство и содержание в надлежащем состоянии мусороприемников и др. При питании зерновыми продуктами крысы всегда испытывают систематическую потребность в воде. Поэтому устранение источников питья в пределах возможного часто является хорошим средством, заставляющим грызунов даже покидать территорию и переселяться в другие объекты. Водоотводные сооружения должны быть устроены так, чтобы вода в них не задерживалась. Водоотводные краны должны быть плотно закрыты, а вода в пожарных емкостях недоступна для мышевидных грызунов. К профилактическим мерам можно отнести агротехнические мероприятия, которые играют немаловажное значение в снижении численности мышевидных грызунов, т.к. своевременная и без потерь уборка хлебов лишает их необходимого качественного корма в осенний период. Борьба с крупнотелыми растениями на целинных землях, особенно в очагах размножения грызунов, лишает их укрытия от птиц и хищников.

2. Истребительные меры борьбы с грызунами осуществляют путем отлова (механический способ); Отлов грызунов – один из старых и наиболее распространенных способов борьбы с грызунами, безопасный для человека и домашних животных, дающий хороший эффект при правильной организации. Для отлова грызунов используют различные механические орудия - капканы и ловушки, которые расставляют с приманками в местах, наиболее посещаемых грызунами, или около нор.

Подгрызающие совки. Особенностью развития подгрызающих совок в наших условиях является то, что они уходят на зимовку в фазе гусеницы 4-5 – го возраста. Перезимовавшие гусеницы в первой половине июня наносят ощутимый вред, повреждая всходы пропашных культур и овощи, особенно только что высаженную рассаду капусты.

Меры борьбы:

1. Тщательная обработка паров согласно зональной системе земледелия, чтобы пары были в чистом от сорняков состоянии, что ухудшает условия для откладки яиц бабочками. В противном случае сорняки весной служат кормом для перезимовавших гусениц;

2. Своевременная зяблевая вспашка полей после уборки кормовых культур плугом с предплужниками, тщательная предпосевная обработка почвы под зерновые культуры, междурядная обработка пропашных в период вегетации;

3. Посадка картофеля, посев кормовых и овощных культур и высадка рассады капусты и томатов в оптимально ранние сроки по высокому агрофону.

5. Выпуск *трихограммы* из расчета по 25-30 тыс. особей на 1 га в два срока: первый – в начале откладки яиц совками (первая декада июля), второй – через 7-10 дней после первого выпуска.

Жуки щелкуны и медляки – проволочник и ложнопроволочник. Личинки и жуки на территории республики распространены повсеместно. Заселяют многолетние травы, овощные, зерновые культуры, в большей степени картофель. Распространение имеет сибирский, темный, полосатый щелкун, степной медляк. Прогревание почвы во второй декаде мая активизирует личинок прошлых лет. В конце мая, начале июня наблюдается уход личинок в нижние слои почвы из-за недостатка влаги в верхнем горизонте, с повышением влажности почвы вредоносность личинок возрастает.

Меры борьбы:

1. Содержание паров в чистом от сорняков состоянии, особенно проведение борьбы с пыреем ползучим, который является излюбленным кормом проволочников;

2. Известкование кислых почв, так как на почвах с нейтральной и слабо щелочной реакцией создаются неблагоприятные для проволочников условия.

3. Зяблевая вспашка плугом с предплужниками и междурядная обработка пропашных культур. Эти приемы обработки почв вызывают гибель отложенных в почву яиц и куколок щелкунов, особенно если они совпадают с периодом окукливания личинок, и одновременно улучшают условия для передвижения личинок хищных жужелиц, которые питаются яйцами и личинками жуков-щелкунов (проволочниками);

4. При посеве зерновых культур избегать чрезмерно глубокую заделку семян;

5. Слабо- и средnezаселенные участки, если это возможно в условиях севооборота, засевать наименее повреждаемыми культурами (в условиях региона это горох, вика, горчица, гречиха, просо). Если это мероприятие ведет к нарушению севооборота, можно обеспечить снижение вреда путем внесения несколько повышенных норм органических удобрений с одновременным увеличением нормы высева семян.

Луговой мотылек. Имеет циклическое развитие. При благоприятных условиях способен к массовому размножению. Повреждает все сельскохозяйственные культуры.

Меры борьбы:

1. Зяблевая вспашка плугом с предплужниками тех участков, где зимуют гусеницы в коконах. При этом они заделываются на дно борозды и засыпаются землей, в результате чего до 80-95% бабочек не может весной выбраться на поверхность почвы и погибает;

2. Борьба с сорняками вокруг полей, по обочинам дорог, в лесополосах в период лета и откладки яиц бабочками. В период окукливания гусениц первого поколения желательно провести дискование краев полей, обочин дорог, лесополос, что снизит численность вредителя, так как способствует уничтожению куколок;

3. Междурядная обработка пропашных культур и овощей, а также культивация паров, особенно в период кокониования гусениц первого

поколения и откладки яиц бабочками второго поколения, что снижает численность вредителя до 60% и более;

4. Сильно поврежденные посевы рапса, гороха, донника и других культур убрать на корм, с последующей своевременной обработкой поля (культивация, вспашка), чтобы уничтожить гусениц до их миграции. Также необходимо скашивать заселенные гусеницами многолетние травы, сенокосы. Биологические:

5. При обнаружении 10 кладок яиц на 1 м² овощных и пропашных культур выпуск трихограммы в два срока из расчета по 25-30 тыс. особей на 1 га (первый срок – 5-7 июля, второй – через 6-7 дней после первого выпуска).

Вредители зерновых культур. Зерновые злаковые культуры повреждаются ячменной шведской мухой, стеблевыми хлебными блошками, полосатой хлебной блошкой, остроголовыми клопами, пьявицей обыкновенной, злаковыми тлями, пшеничным трипсом, серой зерновой совкой, клопом вредная черепашка.

Полосатые хлебные блошки повреждают зерновые злаковые культуры в период появления всходов, соскабливая паренхиму с внешней стороны листа. При этом они заселяют края полей.

Внутрестеблевые вредители (ячменная шведская муха, стеблевые хлебные блошки, гессенская муха) отмечены в Бичурском, Иволгинском, Селенгинском районах, где посевов яровой пшеницы повреждалось от 2 до 5 %. Ежегодно на полях Кабанского района пшеница повреждается пьявицей обыкновенной.

В отдельные годы в период созревания яровой пшеницы ощутимый вред наносят гусеницы серой зерновой совки.

К мерам борьбы с вредителями зерновых культур следует отнести следующие мероприятия:

1. Соблюдение севооборота, так как возделывание зерновых культур в течение двух-трех лет на одном поле способствует накоплению вредителей;

2. Зяблевая вспашка плугом с предплужниками – одно из решающих мероприятий в борьбе с зимующими на падалице и сорняках фазами шведской, гессенской мух;

3. Борьба с сорняками, особенно с пыреем, на котором не только зимуют вышеназванные вредители, но он служит кормом до появления всходов яровой пшеницы для хлебных блошек, а также местом резервации злаковых мух;

4. Посев зерновых культур в рекомендуемые зональной технологией сроки по высокому агрофону с полной нормой высева

5. Раздельная уборка пшеницы с последующим быстрым подбором валков ухудшает условия питания личинок перед зимовкой.

Вредители бобовых культур. Посевы гороха и донника кроме многоядных вредителей ежегодно повреждаются клубеньковыми долгоносиками и гороховой тлей.

Меры борьбы:

1. После уборки донника второго года немедленная запашка стерни, так как при этом гибнет немало личинок и куколок вредителя;

2. Посев донника и однолетних бобовых культур по высокому агрофону. При этом необходимо сеять горох и вику в оптимально ранние сроки с соблюдением пространственной изоляции (не менее 0,5 км) от посевов донника и многолетних бобовых.

Вредители овощных и кормовых культур семейства капустные. Овощные и кормовые растения из семейства капустные повреждаются крестоцветными блошками, сибирским горчичным листоедом, капустными мухами, крестоцветными клопами, репной белянкой, капустной совкой, рапсовым пилильщиком, капустной молью. Особенно сильно страдают всходы крестоцветных культур от блошек и клопов – поврежденность достигает 40-50%, Посадки капусты в значительной степени повреждаются капустной молью, репной и капустной белянкой, капустной совкой, капустными мухами.

Меры борьбы. Агротехнические:

1. Борьба с сорняками семейства капустные, на которых концентрируются вредители в весенний период до появления всходов культурных растений;

2. Посев и посадка рассады крестоцветных культур в оптимально ранние сроки по высокому агрофону с последующим качественным поливом, что позволяет культурам «уходить» от повреждений блошек, или посев культуры с таким расчетом, чтобы всходы появились после 15 июня, когда завершается массовая яйцекладка блошек и численность их резко снижается;

3. Проведение подкормки и полив культур, которые ускоряют рост растений и способствуют снижению вреда от блошек;

4. Осеннее уничтожение растительных остатков после уборки капусты;

5. Поверхностная обработка поля дисковой бороной БДТ-2,2 на глубину 10-12 см;

6. Зяблевая вспашка участков из-под крестоцветных культур плугом с предплужниками на глубину пахотного слоя с целью заделки на дно борозды ложнококонов капустных мух;

7. Высадка рассады по высокому агрофону на нормальную глубину, так как при глубокой посадке больше выпадов растений от повреждений личинками капустных мух;

8. Подкормка капусты разрешенными органическими удобрениями с последующим качественным поливом и окучивание рассады, так как повышается ее устойчивость к повреждениям личинками капустных мух за счет образования дополнительных корней выше места повреждения.

Вредители картофеля. Кроме указанных многоядных вредителей в условиях республики картофель повреждается жуками – шпанками, очагами карантинным вредителем – золотистая картофельная нематода. Потенциально опасными являются: колорадский жук, 28-ми пятнистая картофельная коровка.

Черноголовая, черная и красноголовая шпанки. На посадках картофеля взрослые жуки появляются в конце третьей декады июня – первой декаде июля небольшими стайками по 30-40 особей, иногда и большем количестве. Меры борьбы сводятся к борьбе с нестадными саранчовыми, так как личинки шпанок питаются яйцами кобылок.

Золотистая картофельная нематода. Это опасный карантинный вредитель картофеля и томатов.

Меры борьбы: Выращивать устойчивые к нематоды сорта картофеля. Из выращиваемых сортов лучше использовать ранние и среднеранние сорта с вегетационным периодом 60 - 80 дней. Чередовать картофель с непоражаемыми культурами - капустой, укропом, морковью, редисом, горохом, клевером, многолетними травами. Восприимчивые сорта картофеля не следует выращивать на этом участке 4 -5 лет. При обнаружении зараженных растений, их желательно удалить с поля и сжечь. Осенью при уборке картофеля необходимо удалить ботву с участка и сжечь. После работы на зараженном участке, чтобы не распространять нематоду, необходимо проводить очистку и дезинфекцию обуви и сельскохозяйственного инвентаря. Семенной материал следует проверять в государственных учреждениях, где проводятся проверки на зараженность растений.

Таблица 27 – Основные вредители сельскохозяйственных культур в Бурятии

Вредитель	Цикл развития	Вредящая стадия	Ротовой аппарат вредящей стадии	Повреждаемая часть растения	Зимующая стадия	Количество поколений
Многоядные вредители						
Саранчовые	Неполный	Имаго, личинка	Грызущий	Листья, стебли	Яйца в кубышке в верхнем слое почвы	Одно
Луговой мотылек	Полный	Личинка	Грызущий	Листья, стебли	Личинка в коконе в верхнем слое почвы	Два
Жуки щелкуны (проволочники)	Полный	Личинка	Грызущий	Корни, клубни, корнеплоды, семена в почве	Имаго, личинка	Одно в четыре года
Жуки медяки (ложнопроволочники)	Полный	Личинка	Грызущий	Корни, клубни, корнеплоды, семена в почве	Имаго, личинка	Одно в два года
Подгрызающие совки	Полный	Личинка	Грызущий	Клубни, корнеплоды, семена в почве, стебли, листья	Личинка, куколка	Одно
Восточный майский жук (хрущ)	Полный	Имаго, личинка	Грызущий	Клубни, корнеплоды, семена в почве (личинка), стебли, листья (жук)	Имаго, личинки	Одно в пять лет
Полевой клоп	Неполный	Имаго, личинка	Колюще-сосущий	Листья, зерновка	Имаго	Одно
Вредители семейства мятликовые						
Полосатая хлебная	Полный	Имаго	Грызущий	Листья	Имаго	Одно

блошка						
Стеблевые хлебные блошки	Полный	Имаго, личинка	Грызущий	Листья (имаго), внутри стебля (личинка)	Имаго	Одно
Ячменная шведская муха	Полный	Личинка	Грызущий	Внутри стебля	Личинка внутри стебля	Два
Гессенская муха	Полный	Личинка	Грызущий	Внутри стебля	Личинка в пупарии	Одно
Остроголовые хлебные клопы	Неполный	Имаго, личинка	Колюще- сосущий	Листья, зерновка	Имаго	Одно
Пьявица обыкновенная, красногрудая	Полный	Имаго, личинки	Грызущий	Листья	Имаго	Одно
Злаковые тли	Неполный	Имаго, личинки	Колюще- сосущий	Листья	Яйца	Шесть-семь
Пшеничный трипс	Неполный	Имаго, личинки	Колюще- сосущий	Листья, колос, зерновка	Личинка	Одно
Серая зерновая совка	Полный	Личинка	Грызущий	Зерновка	Личинка	Одно
Вредители семейства бобовые						
Клубеньковые долгоносики	Полный	Имаго, личинки	Грызущий	Листья (имаго), клубеньки на корнях бобовых (личинки)	Имаго	Одно
Гороховая тля	Неполный	Имаго, личинки	Колюще- сосущий	Листья	Яйцо	Шесть-восемь
Бобовая тля	Неполный	Имаго, личинки	Колюще- сосущий	Листья	Яйцо	Три-четыре
Люцерновая совка	Полный	Личинки	Грызущий	Листья	Куколка в почве	Одно
Вредители картофеля						

Черноголовые, красноголовые, черные шпанки	Полный	Имаго	Грызущий	Листья	Яйца, личинки	Одно в два года
Стеблевая картофельная нематода	-	Червь, личинка	Сосущий	Клубни, корни	Яйца в цисте	Одно
Золотистая картофельная нематода	-	Червь, личинка	Сосущий	Корни	Яйца и личинки в цисте	Одно
Вредители семейства капустные						
Крестоцветные блошки	Полный	Имаго	Грызущий	Листья	Имаго	Одно
Сибирский горчичный листоед	Полный	Имаго	Грызущий	Листья	Имаго	Два
Весенняя капустная муха	Полный	Личинка	Грызущий	Главный корень	Куколка	Два
Летняя капустная муха	Полный	Личинка	Грызущий	Главный корень	Куколка	Одно
Крестоцветные клопы	Неполный	Имаго, личинка	Колюще- сосущий	Листья	Имаго	Одно
Капустная моль	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Куколка	Два-три
Репная белянка	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Куколка	Два
Капустная белянка	Полный	Личинка	Грызущий	Листья, кочан	Куколка	Два
Капустная совка	Полный	Личинка	Грызущий	Листья, кочан	Куколка	Одно
Рапсовый пилильщик	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Личинка в коконe	Два
Капустная тля	Неполный	Имаго, личинки	Колюще- сосущий	Листья	Яйцо	Семь-восемь

Рапсовый цветоед	Полный	Имаго, личинки	Грызущий	Бутоны	Имаго	Одно
Вредители овощных культур						
Свекловичная блошка Гейкертингера	Полный	Имаго	Грызущий	Листья	Имаго	Одно
Свекловичные долгоносики	Полный	Имаго	Грызущий	Листья	Имаго	Одно в два года
Свекловичная щитовоска	Полный	Имаго, личинка	Грызущий	Листья	Имаго	Два
Свекловичная муха	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Куколка	Два
Даурский листоед (вредитель лука)	Полный	Имаго, личинка	Грызущий	Листья	Яйцо	Одно
Луковые мухи	Полный	Личинка	Грызущий	Луковица	Куколка	Два
Вредители защищенного грунта						
Обыкновенный паутинный клещ	-	Клещ, личинка	Колюще- сосущий	Листья	Клещ (самка)	Восемь- двенадцать
Тепличная белокрылка	Неполный	Имаго, личинка	Колюще- сосущий	Листья	Имаго (самки)	Шесть-восемь
Табачный трипс	Неполный	Имаго, личинка	Колюще- сосущий	Листья	Имаго	Три - пять
Вредители плодово-ягодных культур						
Яблонная зеленая тля	Неполный	Имаго, личинка	Колюще- сосущий	Листья	Яйцо	Шесть-восемь
Красногалловая серая яблонная тля	Неполный	Имаго, личинка	Колюще- сосущий	Листья	Яйцо	Три-четыре
Яблонная медяница	Неполный	Имаго, личинка	Колюще- сосущий	Почки, листья	Яйцо	Одно
Боярышница	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Личинка	Одно

Восточная яблонная молелистовертка	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Куколка	Два
Розанная листовертка	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Яйцо	Одно
Почковая листовертка	Полный	Личинка	Грызущий	Почки	Личинка	Одно
Яблонная моль	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Личинка	Одно
Непарный шелкопряд	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Личинка	Одно
Яблонная плодожорка	Полный	Личинка	Грызущий	Плоды	Личинка в коконe	Одно
Маньчжурская яблонная плодoжорка	Полный	Личинка	Грызущий	Плоды	Личинка в коконe	Одно
Сливовая плодoжорка	Полный	Личинка	Грызущий	Плоды	Личинка в коконe	Два
Восточный яблонный пилильщик	Полный	Личинка	Грызущий	Плоды	Личинка в коконe	Одно
Смородинный почковый клещ	-	Клещ, личинка	Колюще- сосущий	Почки	Самки внутри почек	Четыре-пять
Смородинная стеклянница	Полный	Личинка	Грызущий	Стебель (сердцевина)	Личинка внутри стебля	Одно в два года
Крыжовниковая пяденица	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Личинка	Одно
Желтый крыжовниковый пилильщик	Полный	Личинка	Грызущий	Листья	Личинка в коконe	Два
Облепиховая моль	Полный	Личинка	Грызущий	Почки, листья	Яйцо	Одно
Вредители зерна и зернопродуктов при хранении						
Мучной клещ	-	Клещ, личинка	Грызущий	Мука, крупы, зерно злаков и других	Яйцо, гипопус	Четыре и более

				культур, сушеные фрукты, подсохшая кожа, мягкая мебель и др.		
Обыкновенный волосатый клещ	-	Клещ, личинка	Грызущий	Мука, крупы, зерно злаков и других культур, сушеные фрукты, подсохшая кожа, мягкая мебель и др	Яйцо, гипопус	Четыре и более
Хлебный точильщик	Полный	Личинка	Грызущий	Мука, зерно, сухари, сухие фрукты и др.	Личинки	Одно, в помещении до четырех
Притворяшка-вор	Полный	Имаго, личинка	Грызущий	Мука, зерно, сухари, сухие фрукты и др.	Имаго, личинка, куколка	Одно, в помещении до четырех
Ветчинный кожеед	Полный	Имаго, личинка	Грызущий	Мука, крупа, комбикорма	Имаго	Одно
Большой мучной хрущак	Полный	Имаго, личинка	Грызущий	Мука, крупы, зерно злаков и других культур, сушеные фрукты, подсохшая кожа, мягкая мебель и др	Имаго	Одно
Амбарный долгоносик	Полный	Имаго, личинка	Грызущий	Зерно	В условиях Бурятии может развиваться только в отапливаемых помещениях	Зависит от температуры
Мучная огневка	Полный	Личинки	Грызущий	Мука, крупы, зерно	Личинки в	Два

				злаков и других культур, сушеные фрукты, подсохшая кожа, мягкая мебель и др	коконах	
--	--	--	--	---	---------	--

Таблица 28 – Основные болезни сельскохозяйственных культур в Бурятии

Наименование заболевания	Тип возбудителя	Источники инфекции	Поражаемая часть растения	Симптомы заболевания	Факторы, способствующие развитию болезни
Болезни семейства мятликовые					
Твердая головня	Грибковое	Семена, сорные растения	Зерновка	Вместо зерна образуются твердые головневые мешочки, имеющие селедочный запах	Глубокая заделка семян, ранний посев, загущенный посев,
Пыльная головня	Грибковое	Семена, сорные растения	Колос	Вместо колоса образуется черная пылящая масса	Влажность воздуха выше 50% и температура 22-25 °С во время цветения, ветреная погода
Бурая листовая ржавчина	Грибковое	Озимые и зимующие дикорастущие злаки	Листья, стебли	Бурые (ржавые) мажущие пустулы на листьях и стеблях, листья желтеют и сохнут	Наличие инфекционного фона, высокие дозы азота, мягкая осень, теплая зима и весна, наличие капельной влаги
Корневые гнили (альтернариозная, фузариозная и др.)	Грибковое	Семена, растительные остатки	Корни	Побурение корневой системы, отмирание корней, трухлявость корней	Перепады температуры и влажности
Базальный бактериоз	Бактерии	Семена, растительные остатки, сорные растения	Колос, зерно, листья, стебли	Загнивание корней и стебля	Умеренно теплая 23-25 °С и влажная выше 60% погода
Мозаики	Вirus	Падалица и сорные	Листья	Появление на листьях осветленных	Наличие насекомых с

пшеницы		растения		штрихов, полос, мелкий колос, щуплые зерна	колоше-сосущим ротовым аппаратом, переносчиков вируса
Болезни семейства бобовые					
Аскохитоз	Грибковое	Семена, растительные остатки	Листья, стручки	Образование округлых и продолговатых пятен с темным ободком	Осадки с температурой воздуха в диапазоне 20-25 °С
Антракноз	Грибковое	Семена, растительные остатки	Листья, стручки, стебли	Образование желтовато-бурых пятен неправильной формы с коричневым окаймлением	Прохладное и влажное лето
Ржавчина	Грибковое	Зараженные растительные остатки	Листья, стебли, стручки	На листьях и стеблях образуются оранжево-коричневые пустулы	Частые осадки, обильные росы и температура 20-25 °С
Болезни картофеля					
Фитофтороз	Грибковое	Посадочный материал, растительные остатки, почва	Листья, стебли, клубни	На листьях и стеблях образуются мокнущие бурые пятна как правило с краю листа, на клубне слегка вдавленное бурое пятно со свинцовым блеском, побурение мякоти	Загущенные посадки, обильные осадки
Альтернариоз	Грибковое	Посадочный материал, растительные остатки, почва	Листья, стебли, клубни	Коричневые пятна угловато-округлой формы с характерными концентрическими окружностями	Ослабленное состояние растений в результате стресса
Ризоктониоз (черная парша)	Грибковое	Посадочный материал, почва	Столony, главный корень	Темно-бурые пятна, язвы, на нижней части стебля темно-коричневые, сухие, растрескивающиеся язвы, на клубнях черные бугорки	Тяжелые почвы, плотность инфекции, прохладная и влажная погода
Черная ножка	Бактерии	Почва, посадочный материал	Стебли, клубни	Стебли загнивают у основания, легко отрываются, клубни загнивают со столона и имеют неприятный запах	Высокие дозы органических удобрений

10. КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Хозяйственно-ботанические группы растений сенокосов и пастбищ

В луговом кормопроизводстве растения сенокосов и пастбищ принято делить на четыре хозяйственно-биологические группы.

1. Злаки – в РФ включает около тысячи видов семейства мятликовых (злаков). Их роль в сложении травянистых растительных сообществ очень велика, в степях на их долю приходится 60-70% травостоя.

2. Бобовые – насчитывают на территории нашей страны почти две тысячи видов, которые играют значительную роль в травяном покрове. Они обладают очень ценными кормовыми достоинствами, содержат много (до 8-10%) переваримого протеина. Наиболее ценными бобовыми являются виды из таких родов как люцерна, клевер, эспарцет, вика, донник, лядвенец. Все они введены в культуру.

3. Осоки – эта группа включает представителей семейств: осоковые и ситниковые, которые обладают средними и плохими кормовыми достоинствами. В РФ их насчитывается более 600 и около 100 видов, соответственно, большинство из которых встречаются на влажных, заболоченных местах, вблизи водоемов.

4. Разнотравье – сюда относятся растения всех остальных, кроме ранее охарактеризованных семейств. В этой группе много средне - и плохо поедаемых, ядовитых и вредных растений.

Инвентаризация кормовых угодий

Оптимальная организация работ по их улучшению и правильному использованию полностью зависит от детального на них изучения растительности, уровня увлажнения, особенности почвы, культуртехнического состояния. Эти и другие данные собственно и составляют материалы инвентаризации.

Инвентаризацией называется количественный и качественный учет естественных и постоянных сеянных сенокосов, и пастбищ. Проводится с целью оценки хозяйственно-производственного состояния этих угодий и

разработки мероприятий по улучшению и рациональному их использованию. Сведения заносятся в инвентарную ведомость (табл. 33)

Методика заполнения инвентарной ведомости

В строке 1 указывается место расположения хозяйства.

В строке 2 – номер контура и его местное название сохраняются те же, что на картах землеустройства.

В строке 3 площадь определяют по плану путем наложения планшетки или измеряют на местности.

В строке 4 тип угодья устанавливают на основе анализа всех данных о контуре (рельеф, почвы, растительность, увлажнение).

Таблица 29 – Инвентарная ведомость естественных кормовых угодий КФХ _____ района

№	Показатели	Характеристика
1	Район, СПК, КФХ	
2	№ контура на карте, местное название	
3	Площадь, га	
4	Тип угодья (по классификации)	
5	Место положения и рельеф	
6	Условия увлажнения: источник увлажнения уровень грунтовых вод продолжительность затопления	
7	Почва	
8	Растительность: видовой состав полнота покрытия (степень сбитости) высота травостоя вредные и ядовитые травы	
9	Урожайность, кормовое достоинство	
10	Культурно-техническое состояние: деревья, кустарники (порода, высота, процент покрытия контура) закопченность, пнистость засоренность камнями состояние поверхность почвы	
11	Расстояние до населенного пункта, фермы, водопоя	
12	Вид использования	
13	Общая оценка состояния угодья (плохое, удовлетворительное, хорошее, отличное)	
14	Рекомендуемая система улучшения	

В строке 5 указывают элементы рельефа (равнина, склон, западина, лощина, долина). Для склона определяют крутизну (пологий – 2-100 , покатый – 11-250 , крутой – 26-300 , обрывистый – свыше 500) и направление по отношению к сторонам света, для пойм – зону (прирусловая, центральная, притеррасная).

В строке 6 отмечают источник (осадки, грунтовые воды, делювиальные и аллювиальные воды) и степень увлажнения (недостаточное, умеренное, избыточное, пересыхание летом); применительно к поймам – время, продолжительность и глубину затопления; для грунтовых вод – глубину залегания.

В строке 7 записывают тип почвы, подтип, механический состав, материнскую породу, мощность гумусового горизонта, кислотность, мощность дернового слоя.

В строке 8 для характеристики растительности каждого участка указывают высоту, полноту травостоя, видовой состав и примерный процент участия в нем основных растений и хозяйственных групп (злаки, бобовые, осоки, разнотравье, вредные и ядовитые травы). Обилие видов или групп определяется глазомерно-массовое, много, умеренно, единично. Полнота покрытия выражается в процентах поверхности почвы, покрытой проекцией растений. Для определения полноты покрытия рекомендуется пользоваться специальными фитоэталопами или шкалами.

В строке 9 урожай угодий определяется по средним многолетним данным, имеющимся в хозяйстве, или по справочнику, а при наличии опыта – глазомерно.

В строке 10 записывают наличие деревьев и кустарников на 1 га (порода, высота, возраст); процент покрытия поверхности почвы кочками, их происхождение, размеры, высота; наличие мусора, камней, состояние поверхности почвы (промоины, овраги).

В строке 11 указывается расстояние до населенного пункта, фермы, водопоя.

В строке 12 при использовании участка под сенокос указывается количество укосов, сроки их проведения; для пастбища – вид животных, их возраст, количество голов.

В строке 13 дается общая оценка состояния угодья (хорошее, удовлетворительное, плохое) проектируемое улучшение (коренное или

поверхностное), намечаются мероприятия по улучшению, даются рекомендации по использованию.

В строке 14 перечисляются рекомендуемые мероприятия.

После проведения инвентаризации необходимо дать оценку кормовому угодию, наметить мероприятия по его улучшению (табл. 30).

Таблица 30 - План мероприятий по улучшению естественного кормового угодия (пример)

Мероприятия	№ контура и площадь, га			Общая площадь, га
	1	2	и т.д.	
Поверхностное улучшение				
Уничтожение кочек				
Расчистка от кустарника				
Уборка камней				
Внесение органических удобрений (20 т/га навоза)				
Ремонт оросительной сети				
И т.д. на все планируемые работы				
Коренное улучшение				
Осушение				
Расчистка от пней и кустарников				
И т.д. на все планируемые работы				

Таблица 31 - Основные типы природных сенокосов и пастбищ

Местоположение по рельефу	Увлажнение	Почва	Преобладающие растения	Район распространения	Хозяйственная характеристика
1	2	3	4	5	6
Класс. Лугово-степные сенокосы и пастбища					
Тип 1. Злаково-разнотравные, лугово-степные сенокосы и пастбища на темноцветных почвах					
Средние и нижние части пологих склонов, днища сухих падей, возвышенные участки речных долин	Умеренное атмосферное, иногда слабо натеchnое	Темноцветные дерновые, маломощные черноземы	Пырей ползучий, житняк, вострец ложнопырейный, подмаренник настоящий, кровохлебка лекарственная	Повсеместно, особенно в Селенгинском и Хоринском районах	Среднеурожайные сенокосы и пастбища. Отзывчивы на орошение.
Тип 2. Разнотравные и разнотравно-злаковые лугово-степные сенокосы и пастбища на лугово-дерновых почвах					
Долины рек, нижние части очень пологих склонов	Атмосферно-натеchnые, умеренное	Лугово-дерновые суглинистые	Подмаренник настоящий, володушка козелецелистная, кровохлебка, тысячелистник обыкновенный, пырей ползучий, овсец опушенный, астрагал приподнимающийся	Небольшими массивами, главным образом в Тункинском и Еравненском районах	Сенокосы с урожаем до 9-10ц/га, пастбища для КРС – 6-7 ц/га
Тип 3. Комплексные осочковые лугово-степные пастбища и сенокосы					
Понижения на водоразделах и в долинах рек	От умеренного до избыточного, атмосферно-грунтовое	Лугово-черноземные маломощные слабо засоленные	Мелкие степные осоки – твердоватая, безжилковая, стоповидная, мятлик развесистый, житняк, полынь холодная, астра алтайская	Всюду в условиях интенсивного выпаса	Низкоурожайные пастбища с травостоем высокой кормовой ценности
Класс. Средне- сухостепные пастбища и сенокосы					

Тип 1. Смешанно-злаковые и ковыльные среднестепные сенокосы и пастбища на легких почвах					
Равнины, пологие склоны, возвышенные территории широких речных долин	Недостаточное атмосферное	Каштановые и лугово-черноземные маломощные	Ковыль-волосатик, житняк, вострец, тонконог, змеевка, полынь холодная, подмаренник настоящий, прострел (ургуй), астрагалы	Всюду, особенно в Закаменском, Хоринском, Мухоршибирском районах. Островами – по Муе, Оке, Баргузину	Сенокосы и хорошие пастбища
Тип 2. Полынные сухостепные пастбища на каштановых маломощных почвах					
Возвышенные равнины и склоны южной экспозиции	Резко недостаточное, атмосферное	Каштановые, несколько засоленные, маломощные	Травостой изреженные. Полынь холодная, полынь шелковистая, ковыль-волосатик, житняк, вероника седая, астра	Всюду в большом числе вариантов: чистые-полынные, полынно-злаковые и др.	Низкоурожайные пастбища для овец.
Тип 3. Вострцовые среднестепные сенокосы и пастбища на легких почвах					
Днища падей, невысокие равнины и пологие склоны	Умеренно недостаточное атмосферно-натечное	Маломощные, каштановые и черноземные	Вострец, тонконог, типчак, астра алтайская, кровохлебка, короставник Фишера, термопсис ланцетный	В комплексе с другими типами этого класса — всюду, часто в котловине Еравнинских озер	Низкоурожайные сенокосы и среднеурожайные пастбища
Тип 4. Кустарниковые степные сенокосы и пастбища на легких почвах					
Склоны различной экспозиции и крутизны	Умеренно недостаточное	От слаборазвитых щебнистых до каштановых и черноземных	Среди кустарников спирей и лапчатки: кровохлебка, подмаренник желтый, полынь полевая, тысячелистник, пырей ползучий, житняк. Среди кустарников караганы: типчак	В лесостепных и степных районах республики	Хорошие пастбища для крупного рогатого скота и сенокосы средней урожайности

			ленский, житняк, тонконог, полынь холодная, осока твердоватая.		
Тип 5 Пижмовые степные пастбища на каменистых почвах					
Южные склоны, нагорные террасы, плоские вершины отрогов гор	Переменное с преобладанием недостаточного	Грубоскелетные и каменные	Пижма сибирская, мятлик кистевидный, типчак ленский, прострел Турчанинова, репка иглистая	В южных районах	Удовлетворительные пастбища для овец
Тип 6 Типчаковые сухостепные пастбища на каменистых почвах					
Южные крутые склоны сопок и увалов	Недостаточное, атмосферное	Грубоскелетные смытые, каштановые	Типчак ленский, ковыль-волосатик, тонконог, змеевка, полынь холодная, вероника седая	Во всех районах республики	Преимущественно овечьи пастбища с урожайностью 4-6 ц/га
Класс. Низинно-луговые и западинные сенокосы и пастбища					
Тип 1 Злаковые и злаково-разнотравные низинные луга на суглинистых почвах					
Днища степных падей, низины и западины среди степи, поймы рек	Достаточное или несколько избыточное	Дерново-луговые суглинки, солончаковатые каштановые	Полевица Триния, лисохвост короткоколосковый, ячмень короткоостый, клевер люпиновый, красоднев малый, подмаренник желтый, герань сибирская	Степные и лесостепные районы, особенно Селенгинский, Кяхтинский, Хоринский, Мухоршибирский	Хорошие сенокосы с урожаем до 15-17 ц/га
Тип 2 Крупнотравные луга на лугово-аллювиальных почвах					
Незаливаемые поймы малых и средних рек, поливные сенокосы	Достаточное	Лугово- аллювиальные, преимущественно суглинистые	Костер безостый, мятлик луговой, полевица монгольская, пырей ползучий, люцерна серповидная, герань луговая	Наибольшими массивами повсеместно, чаще по долинам притоков Селенги и Уды	Хорошие сенокосы, перспективные для закладки угугов

Тип 3 Мелкозлаковые луга на дерново-луговых почвах					
Подножия гор, долины рек и речек	Достаточное, временами избыточное	Дерново-луговые, часто оглеенные	Полевица монгольская, полевица белая, мятлик луговой, клевер люпиновый, клевер люпиновый, кровохлебка, хвощ луговой, тмин обыкновенный, мятник	Долины Джиды и Темника, Убукуно-Иволгинская низина, район Еравненских озер	Среднеурожайные сенокосы и пастбища
Класс. Солончаковые пастбища					
Тип 1 Луговые солончаковые пастбища					
Окраины речных пойм и высыхающих засоленных озер	Переменное – от недостаточного до избыточного	Солонцы и солончаки, сильно уплотненные	Чий блестящий, тонконог, вострец, бескильница, житняк, полыни; по понижениям: ирис мечевидный, полыни	Степные районы, особенно Джидинский и Силингинский в условиях интенсивного выпаса	Низкоурожайные пастбища с плохим по качеству травостоев
Тип 2 Солянковые и солянково-полынные заросли на мокрых луговых солончаках					
Низины по окраинам соленых озер	Устойчиво избыточное	Мокрые солончаки	В местах отложения солей отсутствует, долее – полоса сведы, затем – полынь укрополистная, кермек	Отдельными пятнами среди степей	Низкоурожайные пастбища для овец (осенние)
Класс. Краткопоемные сенокосы и пастбища					
Тип 1 Краткопоемные злаково-разнотравные сенокосы и пастбища					
Расширенные участки поймы крупных и средних рек	Достаточное или несколько избыточное от кратковременное затопление	Аллювиально-луговые, иловатые, хорошо дренированные	Костер безостый, мятлик луговой, горец змеиный, копеечник альпийский, полевица монгольская, горошек приятный,	По всей республике, особенно по р. Джиде, Темнику, Армаку, в среднем течении Селенги	Среднеурожайные сенокосы и пастбища, требующие регулирования водного режима расчистки

			клевер люпиновый, пырей кровохлебка		
Тип 2 короткопоемные сенокосы с деревьями и кустарниками					
Прирусловые части поймы	Умеренное, атмосферно- грунтовое и от кратковременного затопления	Аллювиальные иловато- песчаные, дренированные	Ивы, черемуха, яблоня сибирская, тополь, шиповник. Среди них: вейник Лангсдорфа, мятлики – луговой и болотный, костер безостый, тимopheевка степная, кровохлебка, герань, чемерица	По всей республике	Низкоурожайные сенокосы и пастбища, требующие расчистки (с оставлением защитных насаждений) и улучшения
Класс. Горно-долинные сенокосы и пастбища					
Тип 1. Луговые горно-долинные сенокосы и пастбища					
Долины и поймы горных рек и речек	Достаточное атмосферно- натечное	Горные дерново- слабоподзолистые маломощные серые, засоленные	Ячмень короткоостый, полевица Триния, лисохвост короткоколосковый, пырей ползучий, герань луговая	Окинский, Закаменский, Тункинский, Джидинский аймаки, частично в др. аймаках	Хорошие сенокосы и пастбища
Тип 2. Лугово-степные горно-долинные сенокосы и пастбища					
Ровные невысокие плато и террасы речных долин	Умеренное, атмосферное	Горно- каштановые маломощные	Тонконог стройный, мятлик узколистый, житняк, кровохлебка, подмаренник желтый	Там же	Среднеурожайные сенокосы и пастбища
Тип 3. Степные горно-долинные сенокосы и пастбища					
Возвышенные части склоны межгорных долин	Недостаточное, атмосферное	Дренированные каменистые	Типчак, полынь холодная, ковыль- волосатик, лапчатка бесстебельная, вероника седая	Так же	Низкоурожайные пастбища для овец и яков

Класс. Горно-склоновые пастбища и сенокосы					
Тип 1. Луговые и лугово-степные горно-склоновые пастбища и сенокосы					
Склоны в лесном поясе гор (поляны и редколесье)	Умеренно-недостаточное	Каменистые, неразвитые	Борщевик расщепленные, чемерица Лобеля, герань луговая, костер безостый, волоснецы, вейники, вика приятная, копеечник	Там же	Урожайные пастбища, но многие травы плохо поедаемые животными
Тип 2. Степные горно-склоновые пастбища					
Необлесенные горные	Недостаточное	Каменистые, неразвитые	Типчак, тонконог, змеевка, житняк, тимьян, полынь холодная, лапчатка бесстебельная	Там же	Низкопродуктивные выпасы для овец и яков
Класс. Высокогорные пастбища					
Плоские вершины и пологие склоны верхней части хребтов	Достаточное или несколько избыточное	Лугово-торфянистые, с глубины 50-60 см мерзлые	Кобрезия Белларда, осока узкоплодная, вейник незамечаемый, мятники, ива, береза	Там же	Среднеурожайные пастбища
Класс. Болотистые луга на торфяно-луговых почвах					
Пади, равнины и низины, заболоченные поймы рек	Устойчиво-избыточное	Торфяно-болотистые иловато-глеевые	Осоки – Шмидта, пузырчатая, острая, вейник Лангсдорфа, полевица Триния, хвощи	Северные и северо-восточные аймаки, Прибайкалье, верховья р. Темника	Высокоурожайные сенокосы и пастбища с низким качеством травостоя

Таблица 32 - Химический состав растений, наиболее распространенных на сенокосах и пастбищах Бурятии (в фазе цветения) (А.Г. Давыдов, 1984)

Группа , вид	Содержится, в % на абсолютно сухое вещество				
	зола	протеин	жир	клетчатка	БЭВ
Злаковые					
Кострец (костер) безостый	11,0	12,7	4,2	33,4	38,7
Пырей безостый	7,5	17,8	3,5	32,9	39,3
Пырейник шероховато-стебельный (пырей бескорневищный)	6,2	10,3	4,2	40,8	38,5
Леймус китайский (вострец ложнопырейный)	7,3	15,0	4,7	37,5	35,5
Житняк гребенчатый	6,6	10,9	1,7	39,3	41,5
Лисохвост луговой	9,6	12,6	4,0	32,1	41,7
Злаковые					
Лисохвост короткоколосковый	9,1	10,5	1,5	35,3	43,6
Пырейник (волоснец) сибирский	7,4	8,8	2,7	28,2	52,9
Пырейник (волоснец) даурский	12,5	12,0	3,3	38,0	34,2
Полевица белая (гигантская)	7,6	9,6	2,5	33,1	47,2
Полевица монгольская	8,3	15,0	4,1	24,8	47,8
Полевица Триния	6,4	6,9	1,8	42,0	42,9
Мятлик луговой	9,1	10,3	2,1	34,6	43,9
Мятлик кистевидный (оттянутый)	6,0	5,8	2,5	29,2	56,5
Овсяница ленская	4,4	5,9	1,4	45,1	43,2

Тонконог стройный	8,3	8,0	3,3	29,9	50,5
Вейник Лангсдорфа	7,6	9,1	2,0	22,1	59,2
Бекмания восточная	8,0	15,7	3,5	32,5	40,3
Ковыль Байкальский (волосатик)	4,4	10,7	2,0	44,9	38,0
Ковыль Крылова	5,1	8,2	1,8	44,2	40,7
Змеевка растопыренная	7,2	10,8	2,6	37,4	42,0
Бескильница тонкоцветковая	6,7	11,0	1,9	32,9	47,5
Ячмень короткоостый	6,8	9,5	1,8	37,7	44,2
Тростник южный (обыкновенный)	6,6	9,8	2,0	42,9	38,7
Чий блестящий	6,1	12,4	2,6	50,1	28,8
Среднее по группе злаков	7,4	10,7	2,7	36,0	43,2
Бобовые					
Люцерна серповидная, желтая	8,3	20,5	3,5	26,2	41,5
Люцерна гибридная	8,2	19,6	3,8	25,2	43,2
Вика мышиный горошек	7,6	19,9	3,8	31,8	36,9
Вика красивая	5,9	22,1	4,1	21,2	46,7
Эспарцет песчаный, сибирский	5,6	16,7	1,4	37,9	38,4
Донник белый	10,1	17,3	3,4	26,8	42,4
Донник зубчатый	7,2	23,2	4,1	24,9	40,6
Клевер ползучий	7,3	18,6	2,9	20,9	50,3
Клевер луговой	6,4	19,0	3,2	27,9	43,5
Клевер люпиновый	6,8	17,2	2,8	30,8	42,4
Копеечник сибирский	5,3	16,3	5,5	42,3	30,6
Астрагал	6,5	15,0	2,2	24,2	52,1

приподнимающийся					
Среднее по группе бобовых	7,1	18,7	3,4	28,3	42,5
Осоковые					
Кобрезия нителстная	7,3	7,0	1,6	27,0	57,1
Осока твердоватая	7,0	17,9	1,9	36,0	37,2
Осока стоповидная	6,3	11,1	4,6	33,6	44,4
Осока пузырчатая	8,9	8,3	5,6	25,6	51,6
Ситник солончаковый	6,2	10,6	4,0	41,4	37,8
Среднее по группе осоковых	7,1	10,9	3,8	32,6	45,6
Разнотравье					
Кохия стелюшшаяся, прутняк	10,0	22,9	4,7	33,5	28,9
Крапива коноплевая	6,1	21,2	3,2	16,1	53,4
Горец птичий, спорыш	8,2	18,8	3,4	25,4	44,2
Кровохлебка аптечная	6,8	10,7	4,3	40,0	38,2
Лапчатка бестебельная	6,8	10,4	5,6	30,3	46,9
Лапчатка вильчатая	4,9	10,2	4,5	18,1	62,3
Чабрец, тимьян ползучий	5,4	12,8	9,5	26,6	45,7
Разнотравье					
Вероника седая	7,4	13,0	7,7	42,6	29,3
Полынь холодная	6,5	15,8	6,4	25,7	45,6
Тысячелистник обыкновенный	8,0	11,7	6,2	27,0	47,1
Подмаренник настоящий	9,3	11,9	4,0	34,1	40,7
Среднее по группе разнотравье	7,3	14,5	5,4	29,0	43,8

Давыдов А.Г. Травы сенокосы и пастбищ Бурятии.- Улан-Удэ: Бурят.кн. изд-во.- 1984.-144с.

Таблица 33 - Этапы органогенеза многолетних бобовых трав по Ф.М. Куперману

№	Тап органогенеза	Формообразование
1	Формирование конуса нарастания и зародышевых листьев почечки	Всхожесть
2	Формирование первых настоящих листьев, сближенных междоузлий и вегетативных почек побега	Густота травостоя и вегетативная масса
3	Увеличение контура нарастания, дифференциация соцветия и увеличение его в длину	Увеличение вегетативной массы и углубление корневой системы
4	Формирование соцветий	Количество продуктивных стеблей и соцветий на одном продуктивном стебле
5	Формирование и рост элементов цветка	Чашелистики, лепестки и др.
6	Рост тычиночной трубки и образование пыльцы	Тычиночная трубка, пыльца
7	Процесс микро- и мегаспорогенеза	Фаза начала бутонизации
8	Завершение процесса образования мужских и женских половых клеток	Фаза полной бутонизации
9	Цветение, опыление и оплодотворение. Критический период в формировании урожая семян	Биологическая продуктивность семенного травостоя
10	Образование бобов и семян. Образование зародыша и рост боба в длину	Фаза бобообразования
11	Налив семян	Отложение запасных питательных веществ в семядолях
12	Созревание бобов и семян	Восковая и полная спелость

Таблица 34 - Главнейшие кормовые растения природных сенокосов и пастбищ

Название растений	Особенности растений и места прорастания	Хозяйственная характеристика
1	2	3
Бекмания восточная	Полуверховой многолетник. Листья широкие, многочисленные. Растет по сырым местам	Хорошо поедается до цветения. Сенокосно-пастбищное растение средней ценности
Бескильница расставленная	Низовой многолетник. Растет на солончаках в степных районах	Хорошее пастбищное растение, но урожайность низкая
Вейник наземный	Высокое грубостебельное растение. Растет по луговым степям на легких почвах	Кормовая ценность низкая, но урожаен

Волоснец сибирский	Верховой хорошо облиственный злак с поникшим колосом. Растет по степям и горным долинам	Введен в культуру, хорошо поедается в сене и на пастбище
Волоснец даурский	Отличается прямым колосом. Выносит засоление, но влаголюбив	Урожайное растение средней ценности
Вострец ложнопырейный	Корневищный многолетник с сизой окраской стебля. Растет по склонам с каштановыми и черноземными почвами	Растение высокой кормовой ценности, перспективное для культуры
Житняк гребневидный	Многолетник высотой до 60 см. Растет на легких сухих почвах. Отрастает очень рано весной	Введен в культуру для посева на степных массивах
Змеевка растопыренная	Низкорослый злак с изгибающимися к осени стеблями. Обычна по сухим степям всюду	Хорошее пастбищное растение, особенно для овец
Ковыль-волосатик	Плотнокустовой многолетник. Метелка с длинными изогнутыми остями. Типичное степное растение	На пастбище с весны поедается хорошо. После выметывания метелки вреден для овец (засоряет шерсть)
Ковыль сибирский	Плотнокустовой верховой злак. Растет по остепненным лугам на всей территории республики	До цветения поедается хорошо крупным рогатым скотом. Позднее значения не имеет
Костер безостый	Верховой многолетник с многочисленными широкими листьями. Растет по поймам рек на рыхлых почвах	Введен в культуру. Высокой кормовой и хозяйственной ценности
Лисохвост вздутый	Высокорослый многолетник. Растет по всей республике на влажных лугах и в поймах. Переносит засоление почвы	До цветения отлично поедается в сене и на пастбище. Высокой ценности
Лисохвост короткоколосковый	Верховой, хорошо облиственный многолетник. Растет по низинам, на засоленных лугах	Хорошее кормовое растение, пригодное для посева
Лисохвост луговой	Верховой многолетник. Обычен на низинных незасоленных лугах, особенно в Тункинской долине, Прибайкалья	Введен в культуру. Отлично поедается животными, высокоурожаен
Мятлик болотный	Низовой многолетник с нежными листьями. Произрастает на влажных и луговых болотах	Хорошее пастбищное растение
Мятлик кистевидный	Низкорослый многолетник, обычен в степи по южным склонам	Пастбищное растение среднего достоинства

Мятлик луговой	Низовой многолетник. Растет повсеместно на лугах умеренного увлажнения	Высшей хозяйственной ценности. Введен в культуру
Овсец Шелля	Верховой многолетник, растет в степях, по разреженным лесам	Поедается только до цветения. Средней ценности
Овсяница ленская, типчак	Низовой злак с голубовато-сизой окраской листьев. Растет в степи и на горных склонах всюду	Хорошо поедается на пастбище, устойчива при выпасе
Овсяница ложноовечья	Низовой многолетник. Растет по предгорьям в степных районах республики	Хорошее пастбищное растение для овец
Полевица белая	Низовой многолетник. Произрастает по влажным долинам рек и луговым болотам, по всей республике	Введен в культуру. Высокой хозяйственной ценности
Полевица монгольская	Отличается красновато-фиолетовой окраской метелки. Растет на влажных лугах по окраинам травяных болот	По ценности немного уступает полевице белой (в урожае)
Полевица Триния	Низовой многолетник. Растет по умеренно влажным, часто засоленным лугам	Пастбищное растение средней ценности
Пырей бескорневищный	Верховой многолетник. В природных травостоях не встречается, но может подсеиваться по умеренно увлажненным лугам	Введен в культуру. Хозяйственная ценность высокая
Пырей ползучий	Многолетний корневищный злак. Растет всюду на рыхлых почвах, на утгах	Ценность высокая. Перспективен для посева
Тимофеевка луговая	Верховой многолетник. Растет по влажным лугам в Прибайкалье	Ценное растение, введен в культуру
Тимофеевка степная	Верховой многолетник, менее облиствена, чем тимофеевка луговая. Произрастает на сухих почвах в степи и лесостепи	Высокого хозяйственного значения. Перспективна для посева
Тонконог стройный	Низовой многолетник. Растет по степным пастбищам всюду	Пастбищное растение высокой ценности
Трищитинник сибирский	Верховой многолетник с широкими листьями. Растет на лугах и луговых склонах по всей республике	Хорошо подается до цветения. Хозяйственное значение среднее
Тростник обыкновенный	Очень высокорослый злак. Растет по берегам рек	При уборке в молодом возрасте дает

	и озер, по болотам всюду	хороший силос
Чий блестящий	Верховой многолетник с грубыми стеблями и жесткими листьями. Растет в степи при близком уровне грунтовых вод на засоленных почвах	Подается только в самом молодом возрасте. Низков ценности
Ячмень короткоостый	Невысокий многолетник с узким фиолетовым колосом. Растет на солончаковатых влажных лугах всюду	Хозяйственная ценность средняя
Астрагал донниковый	Многолетник, образующий высокий куст. Растет по сухим склонам в лесостепи	Хозяйственная ценность средняя
Астрагал приподнимающийся	Образует широкий куст	Хозяйственная ценность высокая. Рекомендуется в культуру
Вика красивая, горошек приятный	Многолетник с высоким мягким стеблем и многочисленными листьями. Растет на лесных полянах, среди кустарников, на орошаемых сенокосах	Хорошо поедается животными, урожайный. Хозяйственная ценность высокая
Вика мышиный горошек	Отличается от предыдущих более мелких листочков. Растет всюду по поймам, поливным лугам, в степи	Растение высшей хозяйственной ценности. Рекомендуется в культуру
Донник белый	Двухлетнее высокое растение. Растет вблизи полей, по поймам рек. Солевынослив	Высокой ценности. Введен в культуру
Донник зубчатый	Двулетник с желтыми цветами. Растет по влажным солончаковатым лугам	Хорошо поедается и считается нажировочным. Высокой ценности
Клевер луговой, красный	Высокорослый многолетник. Растет на лугах Прибайкалья, меньше в других районах по местам с ежегодным снежным покровом	Высшей хозяйственной ценности. Введен в культуру для посева в лесной зоне
Клевер люпиновый	Многолетник с принятыми стеблями и пятерными листьями. Произрастает повсеместно по берегам рек, произрастает по берегам рек, лесных полян	До цветения поедается хорошо. Хозяйственная ценность средняя
Клевер ползучий, белый	Многолетник с ползучим стеблем. Растет всюду по умеренно влажным лугам. Переносит интенсивный выпас	Пастбищное растение высокой ценности
Люцерна серповидная	Многолетнее высокое растение. Растет по поймам рек, орошаемым сенокосам в степных и лесостепных районах республики	Высшей хозяйственной ценности. Введен в культуру

Люцерна хмелевидная	Однолетник, реже двулетник и многолетник. Стебель невысокий, хорошо облиственный. Растет повсеместно по склонам, среди кустарников	Поедается хорошо, но урожайность низкая. Хозяйственная ценность средняя
Чина луговая	Многолетник со слабым стеблем. По тенистым местам среди кустарника	Средней хозяйственной ценности
Эспарцет сибирский	Многолетнее высокорослое растение степей, сухих лугов и пойм	Высокой ценности. Перспективен для введения в культуру
Группа 3. Осоковые		
Кобрезия Белларда	Низкорослое многолетнее растение. Растет на высокогорных лугах и каменистых склонах. Переносит выпас	Пастбищное растение высокой ценности
Осока двурядная	Довольно высокий многолетник. Растет всюду на влажных местообитаниях с иловатыми почвами	Средней хозяйственной ценности. Поедается в молодом возрасте
Осока стоповидная	Невысокий многолетник со слабо шероховатыми листьями. Растет всюду по сухим	Ценное пастбищное растение
Осока стройная	Высокий многолетник с остро шероховатыми листьями. Обычна по серым лугам и луговым болотам	Значение среднее. Поедается в молодом возрасте хорошо
Осока твердоватая	Низкорослый многолетник. Растет по сухим склонам и степям, особенно при интенсивном выпасе	Хорошее пастбищное растение, но малоурожайное
Осока Шмидта	Многолетник, образующий кочки. Растет по луговым болотам, наиболее распространенный вид осок	С весны хорошо поедается, потом грубеет. Значение среднее
Ситняг болотный, болотница	Многолетник с безлистными стеблями. Растет на сырых лугах и в воде повсеместно	Хорошее сенокосное растение, на пастбищах – средней ценности
Группа 4. Разнотравье		
Верблюдка восточная	Однолетник семейства маревые. На полях сорняк, на пастбищах обычна в степных районах	До огрубения поедается удовлетворительно. Ценность средняя
Володушка козелецелистная	Многолетник семейства зонтичные; растет на степных лугах и склонах	На пастбищах и в сене ценность средняя
Горец птичий, птичья гречишка	Ветвистый низкий однолетник. Растет на местах с	Ценное пастбищное растение

	уплотненной почвой – у дорог, водопоев и т.п.	
Ежеголовка простая	Водно-болотное растение с нежными листьями. Обычна в болотах и мелководных водоемах	Ценное растение для водоплавающей птицы
Иван-чай узколистый	Высокий многолетник из семейства кипрейные. Произрастает всюду по лесным вырубкам и гирям	Средне поедается, хорошо силосуется, медонос
Ирис мечевидный, сахилза	Многолетник с желтыми длинными листьями. Обычен на солончаковатых лугах, по берегам рек, озер, в местах усиленного выпаса скота	Поедается крупным рогатым скотом с наступлением холодов. Значение низкое
Кохия стелющаяся, прутняк	Полукустарничек семейства маревые. Растет в степях, на солонцах, образуя почти шаровидные кусты	Поедается в сене и на пастбище. Введен в культуру
Крапива двудомная	Растет обычно на увлажненных богатых почвах всюду	В ранних фазах ценные растения. Могут силосоваться или использоваться для получения сенной муки
Крапива коноплевая	На таких же местах, но менее требовательная к влаге	
Кровохлебка лекарственная	Высокий многолетник из семейства розоцветных. Растет по лугам и луговым степям всюду	На пастбищах ценное растение, в сене листья теряют
Лебеда сибирская	Однолетник. Растет повсеместно на засоленных почвах	Кормовое значение среднее
Марь белая	Высокий однолетний сорняк полей. Часто встречается на свежееудобренных лугах и выбитых пастбищах	Урожайное растение средне поедаемое. Силосуется
Одуванчик лекарственный	Низкорослый многолетник, широко распространенный всюду на лугах	На пастбищах поедается хорошо, на сенокосах – сорняк
Пижда сибирская	Многолетник высотой до 70 см. Растет на каменистых почвах в южных степных аймаках	Пастбищное растение средней ценности
Подмаренник желтый, или настоящий	Многолетник высотой до 60 см. Растет по сухим лугам и степям	Растение средней ценности. Хороший медонос
Полынь холодная	Невысокий полукустарничек беловато-серый от опушения. Растет по сухим каменистым склонам	Хорошо поедается овцами на пастбище, всеми видами животных – в сене
Рдест курчавый и др. виды	Многолетние водные растения, растут всюду в мелководных водоемах	Ценные кормовые травы для водоплавающей птицы

Ряска маленькая и др. виды	Водные растения, образующие сплошной зеленый покров на поверхности водоемов со стоячей или слабо проточной водой	Тоже
Тмин обыкновенный	Двулетник или многолетник из семейства зонтичных. Растет по сухим лугам, среди кустарников всюду	Ценное пастбищное растение, особенно для коров (молокогонное)

Таблица 35 - Основные виды ядовитых и вредных растений, произрастающих на природных кормовых угодьях

Название растений	Особенности растений и места их произрастания	Причины и период ядовитости (вредности)
1	2	3
Белена черная	Высокорослый двулетник, клейкий, с неприятным запахом. Растет по сорным местам близ жилья всюду	Содержит алкалоиды (гиосциамин, скополамин) и глюкозиды. Ядовито все растение
Борец (аконит) высокий	Высокий многолетник с грязно-сиреневыми цветами. Растет по лесам, падам и берегам рек	Содержит алкалоиды (аконитины). Ядовито все растение
Вех ядовитый	Многолетник с толстым корневищем, стебель высокий, цветы в зонтиках. Растет всюду по берегам водоемов и болотам	Содержит цикутотоксин. Ядовиты все части растения
Вороний глаз	Многолетник с четырьмя листьями в мутовке. Обычен в лесах, среди кустарников	Глюкозиды, действующие на сердце. Ядовито все растение
Калужница болотная	Рано цветущий многолетник (цветы ярко-желтые). Растет близ воды, по болотам	Содержит глюкозид. Ядовито все растение ранней весной
Купена лекарственная	Многолетник семейства лилейных. Растет среди кустарников и в лесу всюду	Глюкозиды действуют на сердце. Опасно все растение
Липучка ежевидная	Двулетний сорняк полей, растет и на выбитых сухим пастбищам	Плоды засоряют шерсть овец (с августа)
Лютик ядовитый	Однолетник или двулетник высотой до 50 см. Растет по сырым лугам и болотам	Глюкозиды вызывают отравление животных на пастбищах
Молочай разноцветный (и др. виды)	Многолетники с жесткими стеблями. Растут на сухих лугах и залежах, сорняки по полям	Ядовитое вещество (эвфорбин) содержится во всех частях растения

Мятники – болотный и др. виды	Многолетники из семейства норичниковых. Растут всюду на влажных лугах	Все растения ядовито на пастбище и в сене
Термопсис ланцетный, пьяная трава	Многолетник из семейства бобовых. Обычен на сухих лугах, в степи	Алколоиды содержатся во всех частях растения. Отравление редки
Триосренник морской	Многолетник, произрастающий на сырых солончаковых лугах	Отравление вызывает сильная кислота, образующаяся при поедании растения на пастбище
Хвощ полевой	Многолетник, размножающийся спорами и корневищами. растет на лугах повсеместно	Ядовит для лошадей и сене
Хвощ болотный	Многолетник болотистых лугов и низинных болот	Ядовит для лошадей в сене, для крупного рогатого скота – в сене и на пастбище
Хвощ топяной	Многолетник. Растет по краям водоемов и на болотах	В сене и на пастбище ядовит для лошадей
Чемерица Любеля	Высокорослый многолетник. Растет всюду на влажных лугах, среди кустарников	Содержит вератрин и др. ядовитые вещества. Все растение особенно опасно для кр. рог. скота

Оценка общей питательности кормов

Питательность кормов в кормовых единицах определяют путем расчетов, проводимых на основании данных химического состава корма и коэффициентов переваримости питательных веществ. За одну советскую кормовую единицу (СКЕ) принято считать продуктивное действие по питательности, переваримости и усвояемости 1кг овса среднего качества. Кормовые единицы рассчитывают на натуральную влажность корма. Если этот показатель приведен на абсолютно сухое вещество, то необходимо провести пересчет. Перед этим рассчитывают сырой протеин и БЭВ. Пересчет осуществляют при помощи коэффициентов перевода, которые рассчитывают по следующим формулам.

Расчёт коэффициентов перевода

1. Из абсолютно сухого вещества в естественную влажность: $(100 - B) : 100$, где B – влажность корма, %.
2. Перевод из воздушно-сухого состояния в естественную влажность: $(100 - B) : (100 - \Gamma)$, где Γ – гигровлага, %.
3. Перевод из воздушно-сухого состояния в абсолютно сухое: $100 : (100 - \Gamma)$.
4. Перевод из естественного состояния в абсолютно сухое: $100 : (100 - B)$.
5. Перевод из абсолютно сухого состояния в воздушно-сухое: $(100 - \Gamma) : 100$.

Сырой протеин = общий азот $\times 6,25$. БЭВ = $100 - (\text{жир} + \text{протеин} + \text{клетчатка} + \text{зола})$.

После расчета нужного коэффициента перевода умножают его на все элементы, полученные в результате химического анализа корма. Следовательно, переводят результаты химического анализа в нужное состояние и рассчитывают кормовые единицы.

Методика расчёта

1. Выписывают химический состав корма на натуральную влажность, %: протеина, жира, клетчатки, БЭВ.
2. Переводят проценты в граммы, получают сырые питательные вещества в граммах (умножают на 10).
3. Умножением на коэффициент переваримости получают переваримые питательные вещества.
4. Умножением на постоянный коэффициент крахмального эквивалента (протеин – 0,91; жир – 1,81; клетчатка и БЭВ – 1,0).
5. Количество переваримых протеина, жира, клетчатки и БЭВ суммируют.
6. Сумма даёт вычисленную питательность, в которую вносят поправку-скидку на клетчатку. Содержание сырой клетчатки (г/кг корма) умножают на коэффициент 0,58.
7. Полученное произведение вычитают из общей суммы переваримых веществ.
8. Переводят в кормовые единицы, т. е. делят полученную сумму на 6 и находят содержание кормовых единиц в 1 ц корма.

Методика расчёта питательности корма в обменной энергии

Количество обменной энергии (ОЭ) в кДж для 1 кг корма рациона вычисляют по каждому виду животных по следующим уравнениям регрессии:

а) для крупного рогатого скота (КРС): $ОЭ_{кДж} = 17,46 \text{ пП} + 31,23 \text{ пЖ} + 13,65 \text{ пКл} + 14,78 \text{ пБЭВ}$;

б) для овец (О): $ОЭ_{кДж} = 17,71 \text{ пП} + 37,89 \text{ пЖ} + 13,44 \text{ пКл} + 14,78 \text{ пБЭВ}$;

в) для лошадей (Л): $ОЭ_{кДж} = 19,46 \text{ пП} + 35,43 \text{ пЖ} + 15,95 \text{ пКл} + 15,95$

пБЭВ;

г) для свиней (С): $ОЭ \text{ кДж} = 20,85 \text{ пП} + 36,6 \text{ пЖ} + 14,27 \text{ пКл} + 16,95 \text{ пБЭВ}$;

где пП, пЖ, пКл., пБЭВ, г. За 1 энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) принято 10 МДж обменной энергии (2500 ккал), 1 МДж = 1000 кДж; 1 ГДж = 1000 МДж.

11. ПРИМЕНЕНИЕ АГРОДРОНОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Современные методы точного земледелия всё шире используют беспилотные летательные аппараты (БПЛА), позволяя агрономам повышать эффективность управления посевами, сокращать затраты и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду (рис. 17). Среди наиболее востребованных решений – дроны DJI Agras T20 и DJI Mavic 3М. Их применение охватывает широкий спектр задач: от оперативного мониторинга состояния растений до точечного внесения средств защиты и удобрений.

Технический обзор DJI Agras T20

DJI Agras T20 – это высокопроизводительный сельскохозяйственный дрон-опрыскиватель, способный нести до 20 литров рабочей жидкости. Он оборудован точными системами навигации (GPS, ГЛОНАСС, RTK), радаром для обнаружения препятствий и системой автоматического поддержания высоты. Программное обеспечение позволяет задавать маршрут полёта, нормы расхода агрохимикатов и автоматически регулировать подачу раствора.

Основные преимущества Agras T20:

- *Точность и автоматизация:* Дрон выполняет маршрут с погрешностью в считанные сантиметры, равномерно распределяя раствор.
- *Сокращение затрат:* исключается ручная обработка, уменьшается расход химикатов и воды.

- *Снижение воздействия на оператора:* нет необходимости находиться внутри поля при обработке агрохимикатами.



Рисунок 17 - DJI Agras T20 в работе над полем пшеницы

Практические аспекты применения Agras T20:

1. *Предварительное планирование маршрута:* Специалист подготавливает карту-предписание, учитывая особенности рельефа и распределение культур.
2. *Контроль погодных условий:* Оптимальные условия – отсутствие сильного ветра и осадков, что повышает качество распыления и снижает дрейф раствора.
3. *Обслуживание и калибровка:* Регулярный осмотр распылительных форсунок, проверка батарей и калибровка систем навигации обеспечивают долгосрочную работоспособность.

Технический обзор DJI Mavic 3M

DJI Mavic 3M – компактный дрон с мультиспектральной камерой, предназначенный для оперативного анализа состояния посевов. В отличие от RGB-камер, мультиспектральные сенсоры позволяют фиксировать

информацию в разных спектральных диапазонах, необходимых для расчёта вегетационных индексов (NDVI, NDRE и др.) (рис. 18).

Основные преимущества Mavic 3M:

- *Мобильность и простота управления:* Лёгкий, складывающийся дрон можно запускать непосредственно в поле.
- *Быстрый сбор данных:* в течение одного полёта возможно охватить большие площади, получая детализированные данные за короткий промежуток времени.
- *Интеграция с аналитическим ПО:* Полученные снимки легко загружаются в специализированные программы и ГИС-платформы для последующей обработки.

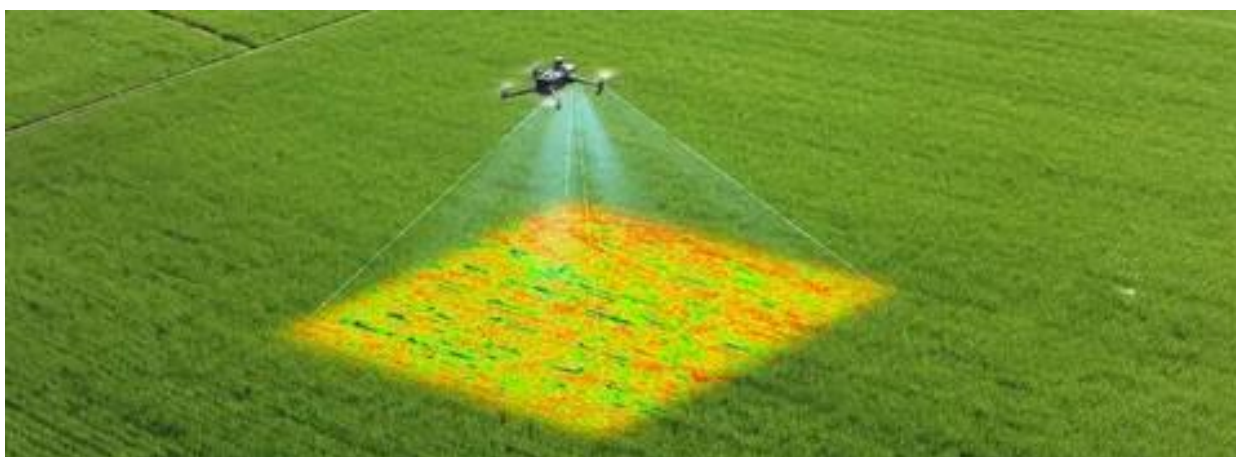


Рисунок 18 - DJI Mavic 3M при мониторинге пшеничного поля

Практические аспекты применения Mavic 3M:

1. *Оценка состояния вегетации:* съёмка в мультиспектральном режиме помогает выявлять проблемные участки – недостаток азота, водный стресс, появление болезней или вредителей.
2. *Регулярный мониторинг:* систематические полёты (каждую неделю или фазу развития) позволяют отслеживать динамику состояния посевов и оценивать эффективность агроприёмов.
3. *Формирование карт-предписаний:* на основе полученных данных создаются карты, указывающие, где и какие меры необходимо принять (опрыскивание, подкормка, полив).

Синергия использования Agras T20 и Mavic 3M

Оптимальный эффект достигается при комплексном применении обоих дронов (рис. 19):

1. *Шаг 1 – Диагностика поля с помощью Mavic 3M:* сначала проводится мультиспектральная съёмка посевов. Рассчитываются вегетационные индексы, определяются зоны с низкой биомассой, пожелтением листьев или признаками заболеваний.

2. *Шаг 2 – Анализ данных и создание карты-предписания:* на основе снимков формируется карта, на которой чётко обозначены проблемные зоны. Например, в одном участке необходимо увеличить норму внесения удобрений, в другом – провести дополнительное опрыскивание фунгицидом.

3. *Шаг 3 – Внесение ресурсов с помощью Agras T20:* данные карты импортируются в программу управления дрона-опрыскивателя. Agras T20, следуя заданному маршруту, вносит препараты исключительно в проблемных точках или дифференцированно распределяет удобрения в разных участках поля.

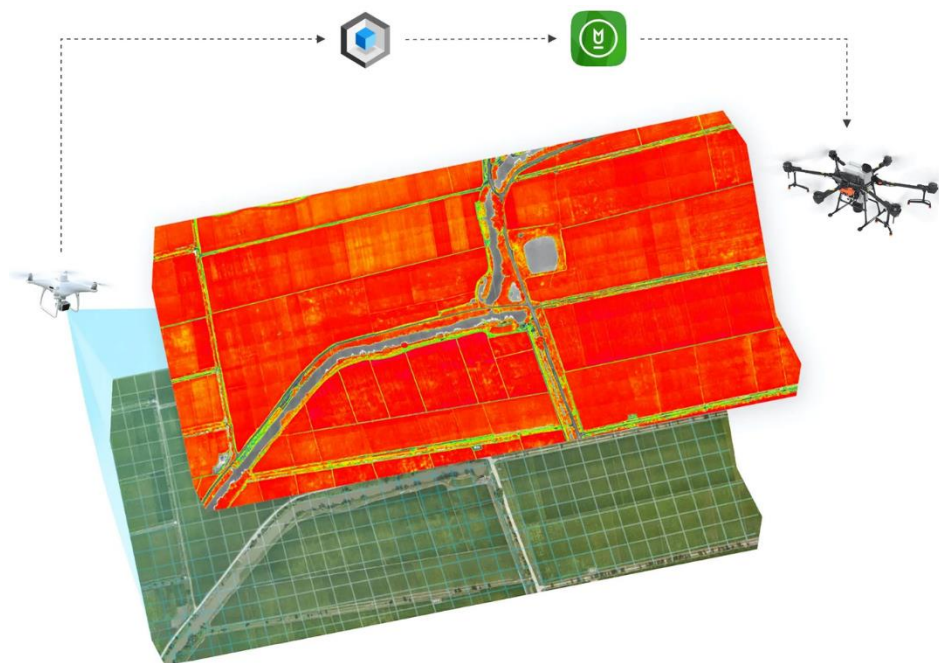


Рисунок 19 - Пример интеграции данных с Mavic 3M (карта вегетационных индексов) и маршрута для Agras T20

Результаты синергии:

- *Экономия ресурсов:* Целевое внесение снижает расход пестицидов и удобрений, уменьшает себестоимость продукции.
- *Повышение урожайности:* Ранняя диагностика проблем и оперативная реакция повышают качество и количество получаемой продукции.
- *Сокращение временных затрат:* Дроны работают быстрее наземной техники, экономя время и человеческие ресурсы.

Рекомендации по внедрению и обслуживанию

1. *Подготовка специалистов:* необходимо обучить агрономов и техников работе с дронами, программами для анализа данных, а также проведению регулярного технического обслуживания.
2. *Регулярное обновление ПО и калибровка оборудования:* своевременные обновления прошивок и коррекция настроек навигации улучшают точность и качество работ.
3. *Безопасность и соблюдение нормативов:* перед полётами следует ознакомиться с местным законодательством и нормами безопасности, соблюдать расстояние до населённых пунктов, ЛЭП и прочих объектов.

Комплексное применение дронов DJI Agras T20 и Mavic 3M в сельском хозяйстве позволяет достичь принципиально нового уровня точного земледелия. Агросектора, внедрившие эти технологии, получают конкурентное преимущество за счёт снижения расходов, повышения экологической устойчивости и увеличения урожайности. Регулярное обновление знаний, обучение персонала и оптимизация производственных процессов на основе данных дистанционного зондирования дают агроному все инструменты для принятия взвешенных и результативных решений.

Использование агродрона значительно облегчает работу фермеров и повышает эффективность химических обработок - например на поздних

стадиях развития капусты, когда традиционная колесная техника уже не может безопасно или экономически целесообразно пройти по полю. В таких случаях потери урожая часто обусловлены механическими повреждениями растений и уплотнением почвы, возникающими при использовании тракторных опрыскивателей. Применение дрона, в частности модели DJI Agras T20, на относительно небольших площадях демонстрирует высокую точность и равномерность распыления рабочих растворов, позволяя своевременно вносить инсектициды, фунгициды и гербициды. Это не только снижает риск фитопатологических проблем, но и обеспечивает существенную экономию средств и времени за счет минимизации повторных обработок и отсутствия необходимости ждать улучшения погодных или почвенных условий для прохода крупной техники.



Рисунок 20 - Применение агродрона DJI Agras T20 на капусте белокочанной в Иволгинском районе

Благодаря компактным размерам и высокой маневренности агродроны способны быстро обрабатывать как небольшие, так и относительно крупные участки. В ряде случаев за 10 минут работы дрон может равномерно обработать до 1 га, а в течение одного часа – до 6-8 га, при этом норма расхода рабочей жидкости зачастую не превышает 10-20 л/га (рис. 20). Такой

подход позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на проведение защитных мероприятий и оптимизировать производственные затраты.

Современные беспилотные летательные аппараты для сельскохозяйственных целей представляют собой многофункциональные технологические платформы, обеспечивающие точное и оперативное внесение жидких препаратов, а также мониторинг состояния посевов. Их использование минимизирует механическое воздействие на растения и снижает потребность в технике, позволяя обрабатывать труднодоступные участки без ущерба для состояния почвы.

В Бурятской ГСХА по программам дополнительного профессионального образования можно обучиться на «Оператора БПЛА», по вопросам обработок поля с использованием агродрона обратиться на кафедру общего земледелия.