

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. А.А. ЕЖЕВСКОГО»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЛУГОВОМУ КОРМОПРОИЗВОДСТВУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ
РАБОТ ПО ЛУГОВОМУ КОРМОПРОИЗВОДСТВУ
ДЛЯ АСПИРАНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 06.06.01 – БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.

ИРКУТСК 2015

УДК 633.2.03 (075.8).

Печатается по решению научно-методического совета Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского (протокол № 1 от 28.09. 2015 г.).

Составили: к.б.н., доцент С.В. Половинкина

Рецензенты: к.б.н., доцент О.В.Рябинина,
к.с.-х.н., доцент Н.В. Дорофеев

В методических указаниях представлена краткая характеристика основных биологических и хозяйственных особенностей многолетних травянистых растений, рекомендуемых для создания сеяных сенокосов и пастбищ. Дана информация о типах природных кормовых угодий, приёмах по их улучшению, составлению травосмесей, для сеяных травостоев, и рекомендации по созданию и рациональному использованию долголетних культурных пастбищ (ДКП).

Методические указания предназначены в качестве учебного материала при выполнении лабораторно-практических занятий и самостоятельных работ по луговому кормопроизводству для аспирантов очной и заочной формы обучения по направлению 06.06.01 – Биологические науки.

Издание третье, исправленное и дополненное

© «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», 2015

Оглавление:

Введение	5
I. Биологические и агрохозяйственные особенности многолетних травянистых растений	6
1. Долголетие трав	6
2. Типы растений по характеру побегообразования (кущения)	7
3. Типы развития побегов	9
4. Разновидности побегов	10
5. Типы трав по характеру расположения надземной массы (облиственность трав)	11
6. Фазы вегетации растений и ритмы их развития	12
7. Отношение растений к водному режиму почв, затоплению и подтоплению	12
II. Травянистые растения сенокосов и пастбищ	15
1. Бобовые травы	15
2. Злаковые травы	17
3. Осоковые травы	21
4. Разнотравье	22
5. Непоедаемые вредные и ядовитые травы	25
6. Динамика формирования урожая многолетних трав	28
III. Типы природных кормовых угодий	30
1. Фитоценологическая классификация лугов	31
2. Фитотопологическая классификация лугов	33
3. Материковые луга	34
4. Пойменные луга	37
IV. Улучшение природных кормовых угодий	39
1. Поверхностное улучшение кормовых угодий	40
2. Расчет норм полива под планируемый урожай трав	52
3. Расчет доз внесения удобрений под планируемый урожай трав	53
4. Коренное улучшение кормовых угодий	56
V. Семена многолетних кормовых трав введенных в культуру	60
1. Семена бобовых трав	60
2. Семена злаковых трав	61
VI. Травосмеси, их составление и посев	65
1. Чистые посева трав и травосмеси, их сравнительная оценка	65
2. Типы и состав травосмесей	66
3. Составление травосмесей и посев многолетних трав	68
4. Уход за посевами трав	70
VII. Создание и рациональное использование долголетних культурных пастбищ (ДКП)	71
1. Значение культурных пастбищ	72
2. Организация территории и оборудование пастбища	73
3. Организация выпаса животных	75

4. Пастбищеоборот, календарный план стравливания пастбища и организация зеленого конвейера -----	76
5. Текущий уход за культурным пастбищем -----	77
VIII. Последовательность работ и расчетов, необходимых при создании долголетнего культурного пастбища (ДКП) -----	78
1. Расчет площади ДКП -----	78
2. Определение средней нагрузки и нормы пастбища на одну голову КРС -----	80
3. Расчет количества загонов и их площади -----	80
4. Создание пастбищеоборота -----	81
5. Определение фактического урожая зеленой массы и его распределение по сезону вегетации -----	83
6. Составление приходно-расходной ведомости по циклам стравливания ДКП -----	86
7. Составление календарного плана стравливания ДКП и организация зеленого конвейера -----	92
Приложение -----	95
Список рекомендуемой литературы -----	106

Введение

Луговое кормопроизводство, или луговое хозяйство – это отрасль сельского хозяйства, занимающаяся созданием кормовой базы за счет использования естественных и сеяных сенокосов и пастбищ, и одновременно – научная дисциплина.

Основная задача лугового кормопроизводства состоит в получении наибольшего количества пастбищного корма и сена с природных кормовых угодий, путем их рационального использования и улучшения, а также создание и эксплуатация сеяных сенокосов и пастбищ.

Как научная дисциплина, луговое хозяйство представляет собой систему знаний о многолетних травянистых растениях, типах природных кормовых угодий, технических и агрономических приемах по их улучшению и созданию сеяных сенокосов и пастбищ. Луговое хозяйство тесно связано с целым рядом наук – биологией и экологией травянистых растений, геоботаникой, почвоведением, земледелием, агрохимией и др.

В методических указаниях дана краткая биологическая и хозяйственная характеристика хозяйственно-ботаническим группам растений, приведены основные классификации лугов, обсуждаются мероприятия по поверхностному и коренному улучшению угодий и условия их проведения. Большое внимание уделено составлению травосмесей и посеву многолетних трав. Кроме этого, представлена методика создания и рационального использования долговечных культурных пастбищ (ДКП).

Указания являются дополнительным пособием к учебникам по луговому хозяйству и предназначены для лучшего усвоения студентами материала на лабораторно-практических занятиях, а также для индивидуальных занятий студентов.

Данные методические указания предназначены для проведения лабораторно-практических занятий и выполнения самостоятельных работ по луговому кормопроизводству студентами агрономического и зооветеринарного факультетов очного и заочного обучения.

I. Биологические и агрохозяйственные особенности многолетних травянистых растений

Естественные и сеяные (культурные) сенокосы и пастбища нуждаются в постоянном уходе. В противном случае происходит их быстрая деградация, то есть снижается урожайность, меняется видовой состав, ухудшается кормовая ценность травостоя.

Для осознанного и целенаправленного управления развитием травянистых фитоценозов необходимо знать биологические и экологические особенности многолетних трав – долголетие, характер побегообразования, ритм цветения, отношение к водному режиму почв и другие, так как все эти признаки определяют режим и характер использования травостоев.

1 Долголетие трав

Объектом луговодства служат многолетние травы, которые могут произрастать на одном месте в течение ряда лет, однако их вегетативная продуктивность при этом не остается постоянной. Это особенно важно знать и учитывать при создании сеяных сенокосов и пастбищ. По продолжительности жизни и времени в течение которого растения способны давать высокие урожаи зеленой массы их делят на ряд групп.

1. Двулетники – травы живущие не более двух лет. Они могут дать максимальный урожай зеленой массы и цвести в год посева, а на второй год жизни отмирают (*донник белый, донник желтый*).
2. Травы малого долголетия – продолжительность их жизни 3-5 лет и наибольший урожай они дают в первые 2-3 года после посева, а затем урожайность снижается (*клевер луговой, регнерия волокнистая*).
3. Травы среднего долголетия – продолжительность их жизни 5-7 лет и наибольший урожай они дают на 2-3 год жизни (*лядвенец рогатый, овсяница красная*).
4. Травы большого долголетия – продолжительность их жизни 7-10 и более лет и наибольший урожай они дают на 3-4 год жизни (*клевер ползучий, кострец безостый*).

Следует учитывать, что деление трав на группы по долголетию относительно и в большой степени зависит от условий их произрастания. Однако знание этих признаков необходимо в производстве при создании сеяных травостоев, так как оно позволяет разумно составлять травосмеси и планировать продолжительность их использования.. Включая в травосмеси растения различного долголетия можно добиться плавной смены одних растений другими и поддерживать высокие урожаи зеленой массы травостоя в течение длительного времени.

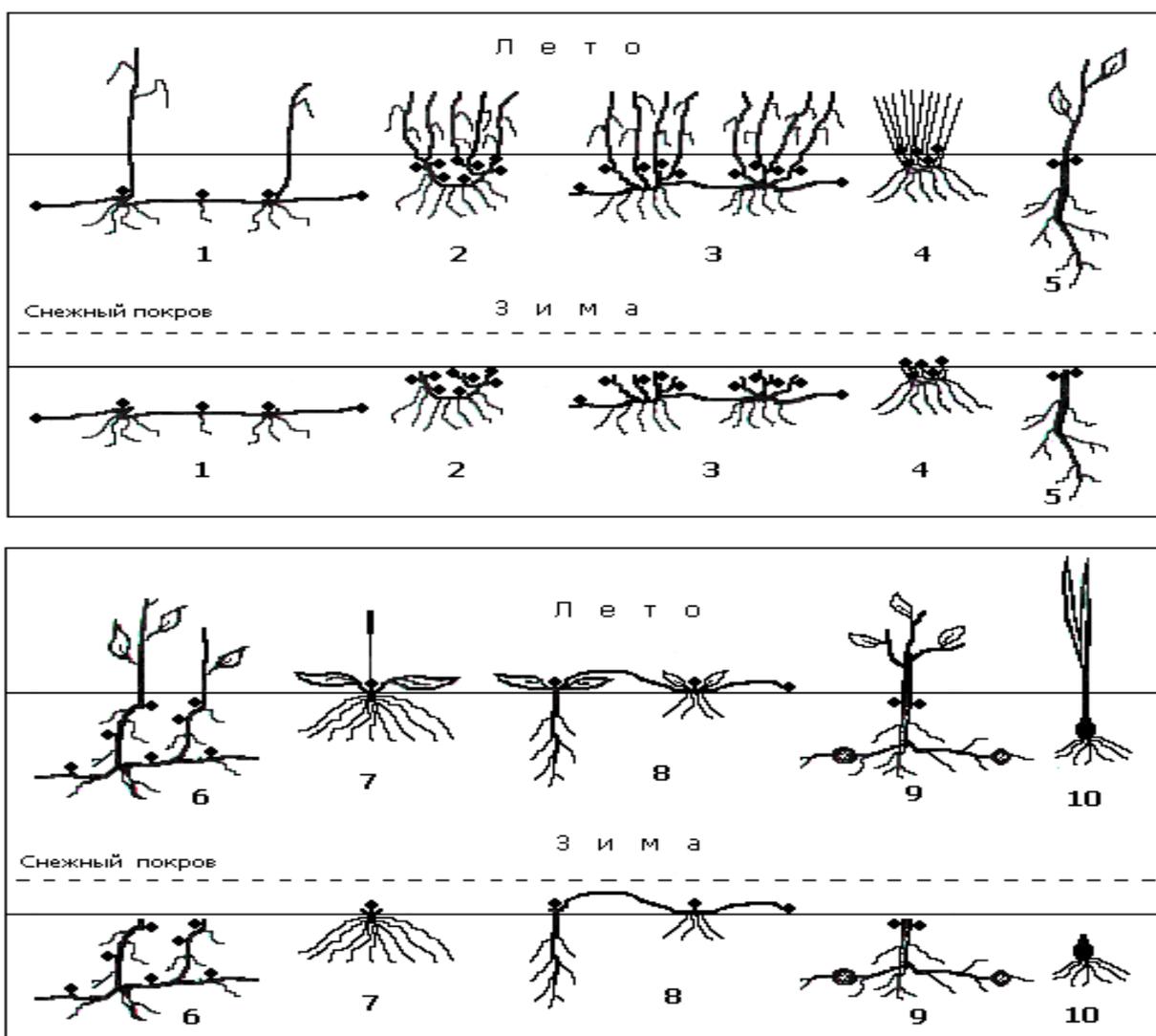
2. Типы растений по характеру побегообразования

У многолетних трав, в отличие от однолетних, с наступлением зимы отмирает только надземная часть растений. Подземная же часть сохраняется в течение всей жизни растений – от 2 до 10 лет и более.

Каждую весну из почек возобновления, находящихся на корневых шейках, корневищах, корнях, в узлах кушения или в луковицах, происходит формирование новых побегов. В зависимости от особенностей заложения почек возобновления или, как говорят особенностей побегообразования, все растения подразделяют на ряд групп (рис. 1).

Следует отметить, что особенности побегообразования во многом определяют и характер хозяйственного воздействия на растения – сенокосение, выпас и выжигание «старика»*.

* «Старикой», или «ветошью» на профессиональном языке луговодов называется прошлогодняя трава, которая по каким-либо причинам не была убрана в предыдущем году.



1 – корневищные, 2 – рыхлокустовые, 3 – корневищно-рыхлокустовые, 4 – плотнокустовые, 5 – стержнекорневые, 6 – корнеотпрысковые, 7 – кистекопные, 8 – стелющиеся, 9 – клубнекорневые, 10 – луковичные.

Рис. 1. Типы побегообразования многолетних травянистых растений

1. Корневищные травы образуют новые побеги из почек возобновления, находящихся на длинных корневищах, расположенных в почве на глубине 5-20 см. Такие растения способны быстро занимать большие территории, образуя рыхлую слабосвязанную дернину. Корневищные травы очень требовательны к

условиям аэрации почвы и хорошо растут только на рыхлых, проницаемых для воды и воздуха почвах, а при уплотнении почвы – быстро выпадают из травостоя. Эти растения плохо переносят выпас и используются преимущественно для сенокосения. При выжигании старики их почки не повреждаются огнем (рис. 1).

Среди представителей этой группы много ценных комовых растений и большинство из них сенокосного типа использования: *пырей ползучий, кострец безостый, канареечник тростниковый, бекмания обыкновенная, полевица побегообразующая*.

2. Рыхлокустовые травы образуют новые побеги из узлов кущения, расположенных на глубине 2-5 см. Дочерние побеги отходят от материнского под некоторым углом, образуя рыхлый куст. Дернина у этих растений более плотная, чем у корневищных, и они менее требовательны к воздушному режиму почв. Они удовлетворительно переносят выпас и хорошо – сенокосение, выжигание старики значительно повреждает их почки возобновления.

Среди рыхлокустовых трав много хорошо поедаемых видов с комбинированным характером использования: *овсяница луговая, тимофеевка луговая, волоснец сибирский, ежа сборная, регнерия волокнистая*.

3. Корневищно-рыхлокустовые травы очень похожи на корневищные, но отличаются от последних более короткими корневищами и способностью почек возобновления формировать рыхлые кусты, а не отдельные побеги. Узлы кущения у этих растений залегают на глубине 2-5 см. Травы этого типа не очень требовательны к аэрации почв и образуют прочную, упругую и крепкую на разрыв дернину. Они хорошо переносят выпас и сенокосение, и почти не повреждаются при выжигании старики.

Растения этой группы, как правило, низкорослы и используются преимущественно для выпаса: *мятлик луговой, мятлик болотный, овсяница красная*.

4. Плотнокустовые травы характеризуются тем, что узел кущения у них расположен на поверхности почвы или слегка заглублен (0-1 см), а дочерние побеги тесно прижаты друг к другу и образуют плотный куст. Эти растения формируют плотную кочковатую дернину, слабопроницаемую для воды и воздуха и могут расти на плотных и бедных почвах. Большинство из плотнокустовых трав низкорослы и малоценны в кормовом отношении, их появление в травостое – признак вырождения луга. Они хорошо переносят сенокосение и очень устойчивы к выпасу, выжигание сильно повреждает их почки.

Все растения этой группы имеют низовой тип облиственности и более всего пригодны для выпаса: *щучка дернистая, овсяница овечья, тонконог гребенчатый, ковыль перистый, осока стоповидная*.

5. Стержнекорневые травы имеют хорошо развитый вертикально растущий и глубоко проникающий в почву корень. Новые побеги у этих растений формируются из почек возобновления, находящихся на корневой шейке. Они хорошо переносят сенокосение и удовлетворительно – выпас, выжигание старики сильно повреждаются их почки возобновления.

К представителям этой группы принадлежат многие ценные кормовые растения, которые пригодны для комбинированного использования: *донники, клевер луговой, люцерна посевная, тмин обыкновенный*.

6. Корнеотпрысковые травы характеризуются тем, что на глубине 5-30 см от их вертикального укороченного корня отходят горизонтальные корни с почками возобновления. Новые надземные побеги формируются у них из почек корневой шейки и из почек возобновления корней. Эти растения хорошо переносят сенокосение, но угнетаются при выпасе: *горошек мышиный, осот полевой, тысячелистник обыкновенный, Иван-чай*. Выжигание старики не повреждает их почки возобновления.

7. Кистекарневые травы имеют укороченное корневище (0,5-1см) с множеством боковых корней, похожих на мочковатые корни злаков. Эти растения хорошо переносят сенокосение и очень устойчивы к выпасу, но их верхушечные почки возобновления повреждаются при выжигании старики.

Кистекарневые травы, в своём большинстве, кормовой ценности не представляют: *подорожник большой, лютик едкий, красоднев малый*.

8. Стелющиеся травы образуют ползучие надземные побеги, которые легко формируют придаточные корни и укореняются, давая начало дочерним особям. Эти растения хорошо переносят выпас и сенокосение, но их стебли и почки повреждаются при выжигании старики

Стелющиеся травы, за небольшим исключением (*клевер ползучий*), имеют низкую кормовую ценность и пригодны только для выпаса.

9. Клубнекарневые травы образуют на боковых корнях клубневидные утолщения, содержащие большое количество крахмала. Эти растения удовлетворительно переносят все режимы использования.

Растения этой группы малочисленны и кормовой ценности не имеют: *зопник клубненосный, хвощ полевой*.

10. Луковичные травы имеют видоизмененный подземный побег (луковицу) с сильно укороченным стеблем (донцем) и мясистыми чешуевидными листьями. Они хорошо переносят все режимы использования, но их роль в кормлении животных не велика: *лук победный, лилия карликовая*.

3. Типы развития побегов

Для получения высоких урожаев зеленой массы и семян многолетних трав необходимы знания биологии их развития. В зависимости от особенностей формирования надземных побегов все многолетние травы подразделяют на три группы – яровые, озимые и ярово-озимые (двуручки).

Яровые травы не нуждаются в яровизации низкими температурами и могут давать семена в год посева (*донники, эспарцет песчаный, бекмания обыкновенная, регнерия волокнистая*).

Озимые травы в год посева не плодоносят. К плодоношению они приступают только на следующий год после перезимовки (*овсяница луговая, ежа сборная, мятлик луговой, лисохвост луговой*).

Ярово-озимые травы (двуручки) способны менять свой тип развития в зависимости от сроков посева. При весеннем посеве они развиваются по яровому типу, а при осеннем посеве – по озимому типу (*клевер луговой, клевер гибридный, волоснец сибирский, тимофеевка луговая*).

4. Разновидности побегов

У взрослых многолетних трав можно выделить несколько типов побегов, которые отличаются биологией, внешним обликом и хозяйственной значимостью.

У злаковых и осоковых трав выделяют три типа побегов:

- а) генеративные побеги – стебли с листьями и генеративным органом – соцветием;
- б) вегетативные удлинённые побеги – стебли хорошо развиты и имеют много листьев;
- в) вегетативные укороченные побеги – стебли укорочены и имеют вид пучка листьев.

Хозяйственная ценность их различна. Генеративные побеги имеют жесткий стебель и плохо облиственны (на листья приходится примерно 20% массы побега), поэтому они малоценны в кормовом отношении. Вегетативные удлинённые побеги хорошо облиственны (примерно 50% массы побега) и пригодны для заготовки сена и выпаса. Вегетативные укороченные побеги имеют высокую кормовую ценность, быстро отрастают в отаве, но из-за низкорослости пригодны в основном для выпаса.

У бобовых трав и представителей разнотравья нет четкой дифференциации на генеративные и вегетативные побеги. Их генеративные и вегетативные органы находятся на одних и тех же стеблях. Поэтому эти растения подразделяют на ряд групп, в зависимости от морфологических особенностей их побегов.

- а) Растения с прямостоячими побегами, которые отрастают вертикально от корневой шейки и характерны для высокорослых трав (*донники, эспарцет песчаный, вероника длинолистная*);
- б) Растения с приподнимающимися побегами, которые отрастают вначале почти параллельно к поверхности почвы, а затем плавно поднимаются вертикально вверх, образуя развалистые кусты (*клевер гибридный, люцерна серповидная, лядвенец рогатый*);
- в) Растения с цепляющимися побегами. Они имеют на концах листьев усики, которыми крепятся к близстоящим растениям (*горошек мышиный, горошек приятный, чина луговая*);
- г) Растения с вьющимися побегами, которые обвивают своим стеблем соседние растения (*вьюнок луговой, горец вьюнковый*);
- д) Растения с ползучими побегами, которые стелются по поверхности почвы и легко укореняются в узлах за счет образования придаточных корней (*клевер ползучий, лапчатка гусиная*);
- е) Бесстебельные растения, или розеточные растения, характеризуются сильно укороченными междуузлиями и хорошо развитыми листьями, образующими

так называемую «прикорневую розетку листьев», а их генеративные побеги, как правило, не имеют листьев (*астрагал коротколистный, подорожник средний, одуванчик лекарственный*).

Хозяйственная ценность всех перечисленных групп растений зависит от видовой принадлежности, фазы вегетации на момент их использования и высоты побегов над поверхностью почвы, при условии что они не содержат вредных или ядовитых веществ.

Чем моложе побег, тем меньше он содержит клетчатки и больше протеина, и лучше поедается. Все побеги, за исключением ползучих, пригодны для сенокосения. Растения с ползучими побегами используются только для выпаса. Бесстебельные (розеточные) растения мало повреждаются даже при выпасе и присутствие их в больших количествах является признаком деградации кормовых угодий.

5. Типы трав по характеру расположения надземной массы (облиственность трав)

При хозяйственном использовании многолетних трав большое значение имеет распределение надземной массы растений над поверхностью почвы. По этому признаку все травы подразделяют на четыре группы.

а) Верховые травы имеют хорошо облиственные стебли высотой более 40 см. У таких растений на высоте 10 см от поверхности почвы (средняя высота стерни при скашивании травостоя) содержится примерно 10% зеленой массы урожая. Это преимущественно сенокосные растения (*донники, люцерна посевная, кострец безостый, тимофеевка луговая*).

б) Низовые травы имеют высоту не более 30-40 см. В кусте преобладают укороченные вегетативные побеги, и на высоте 10 см от поверхности почвы у них сосредоточено до 50% и более всего урожая зеленой массы. Эти растения лучше всего использовать для выпаса (*клевер ползучий, мятлик луговой, овсяница красная*).

в) Полуверховые травы – переходная группа между верховыми и низовыми травами. В нее могут попадать представители обеих групп в зависимости от условий произрастания и распределения надземной массы над уровнем почвы. Обычно, на высоте 10 см от уровня почвы у них содержится примерно 25-30% всей зеленой массы. Это растения комбинированного использования (*клевер гибридный, овсяница луговая*).

г) Приземно-облиственные травы имеют в основном прикорневые листья, которые очень близко расположены к поверхности почвы. Это преимущественно растения с розеточной формой роста, стебли у которых выражены слабо или их нет (*подорожник средний, одуванчик лекарственный*). Даже при выпасе они повреждаются только частично. Наличие большого количества таких растений на кормовых угодьях является показателем их деградации.

6. Фазы вегетации растений и ритмы их развития

В процессе сезонного развития все травянистые растения проходят ряд фаз вегетации, которые последовательно сменяют друг друга (табл.1).

Таблица 1

Названия фаз вегетации у многолетних трав

У злаковых и осоковых трав	У бобовых и разнотравья
Весеннее отрастание	Формирование розетки
Кущение	Стеблевание
Выход в трубку	Ветвление
Колошение	Бутонизация
Цветение	Цветение
Плодоношение	Плодоношение
Постгенеративная вегетация	Постгенеративная вегетация
Зимний покой	Зимний покой

Весеннее отрастание обычно начинается при средних дневных температурах $+3 - 5^{\circ}\text{C}$. В зависимости от погодных условий текущего года и вида растений каждая последующая фаза вегетации длится примерно 10-20 дней.

Ряд исследователей подразделяют фазу «постгенеративная вегетация» на летний покой и летне-осеннее кущение, когда происходит образование новых почек возобновления и укороченных озимых побегов.

По скорости прохождения всех фаз вегетации многолетние растения подразделяют на 4 группы.

а) Сверххранние травы (эфемеры и эфемероиды). К ним относятся растения которые заканчивают цветение и плодоношение к концу весны (*медуница мягчайшая, прострел раскрытый*).

б) Ранние, или скороспелые травы. Цветут в первой половине июня, а плодоносят в первой половине июля (*мятлик луговой, лисохвост луговой, овсяница красная*).

в) Средние, или среднеспелые травы. Цветут во второй половине июня, а семена у них созревают в конце июля (*овсяница луговая, эспарцет песчаный, клевер луговой*).

г) Поздние, или позднеспелые травы. Цветут в середине лета, а плодоносят в конце лета (*тимофеевка луговая, пырей ползучий, полевица побегообразующая*).

7. Отношение растений к водному режиму почв, затоплению и подтоплению

При создании сеяных травостоев важно знать к какой экологической группе по водному режиму принадлежат высеваемые растения. По отношению к этому признаку все растения подразделяют на 4 группы экологических типов (экотипов).

1. Гидрофиты (от греч. «гидор» – вода и «фитон» – растение) – водные растения и вне водной среды жить не могут. Они бывают свободноплавающие или укореняющиеся, а их стебли и листья могут плавать на поверхности воды или быть полностью погруженными. Корневая система, если она есть, служит в

основном только для прикрепления растений к субстрату (*кувшинка чисто-белая, кубышка желтая, рдест блестящий, водная сосенка, ряска маленькая*).

У растений с плавающими листьями есть устьица и хорошо развита воздухоносная ткань – аэренхима (*от греч. «аэр» – воздух и «энхима» – налитое*). У растений целиком погруженных в воду листья могут быть редуцированы (*от лат. «редукцио» – уменьшение*) и иметь нитевидную форму, у некоторых нет кутикулы и устьиц, а воду, соли и кислород они поглощают из воды всей поверхностью тела.

У гидрофитов слабо развиты механические ткани и у всех низкое осмотическое давление.

Представители гидрофитов кормовой ценности не имеют, за исключением водоплавающей птицы (*ряска маленькая, ряска тройчатая*).

2. Гигрофиты (*от греч. «гигрос» – влажный и «фитон» – растение*) – наземные растения, произрастающие на переувлажненных местах – по берегам водоемов, на заболоченных землях и болотах (*осока вздутоносая, рогоз широколистный, калужница болотная, тростник южный, бекмания обыкновенная*).

У них уже имеются хорошо развитые механические ткани и корневая система. Листья довольно широкие и имеют много устьиц. Некоторые растения этой группы имеют гидатоды (*от греч. «гидор» – вода и «одос» – путь*) – специализированные устьица для выделения капельножидкой воды. Осмотическое давление у них может быть и низким и высоким, в зависимости от других экологических факторов.

Среди гигрофитов есть ценные кормовые растения (*тростник южный, бекмания обыкновенная, бекмания восточная*), но в общей массе они образуют высокорослый грубый травостой.

3. Мезофиты (*от греч. «мезос» – средний и «фитон» – растение*) – растения произрастающие в местах с нормальным количеством доступной влаги. Это преимущественно растения лесов и лугов. Они обычно имеют широкие, тонкие листья с большим числом устьиц, хорошо развитую корневую систему и невысокое осмотическое давление (*клевер луговой, овсяница луговая, нивяник луговой, тысячелистник обыкновенный*).

Большинство травянистых мезофитов являются прекрасным кормом для травоядных животных, особенно для крупного рогатого скота.

4. Ксерофиты (*от греч. «ксерос» – сухой и «фитон» – растение*) – растения сухих мест обитания. Они широко распространены в степях и пустынях.

Как правило, их листья имеют небольшую площадь, иногда свернуты в трубку (*ковыль волосовидный, ковыль перистый, овсяница овечья*), видоизменены в колючки (*кактусы, астрагалы*) или вообще отсутствуют (*саксаул, эфедра*). Поверхность листьев может быть покрыта толстой кутикулой, иметь восковой налет, сильную опушенность или светлую окраску. Все эти приспособления предназначены для уменьшения транспирации. Для них характерна мелкоклеточность, густая сеть жилок, большое число устьиц.

Растения этой группы имеют или хорошо развитую поверхностную корневую систему (*ковыли, овсяница овечья*), или глубокопроникающую стержневую (*верблюжья колючка, люцерна*), масса которой может быть в 10-20 раз больше

надземной части. Высокое осмотическое давление (60-100 атмосфер) клеточного сока некоторых ксерофитов позволяет им использовать влагу даже засоленных почв.

Ксерофитами являются большинство кормовые растения степей и пустынь. Они хорошо поедаются всеми видами домашних животных, но предпочтительней всего - овцами, лошадьми и верблюдами.

Следует отметить, что в зависимости от степени проявления ксерофильных, мезофильных или гигрофильных признаков, приведенные экотипы растений имеют ряд переходных групп.

1. Мезоксерофиты – ксерофиты, приближающиеся по своим признакам к мезофитам (*донник желтый, житняк ширококолосый*);
2. Ксеромезофиты – мезофиты, приближающиеся по своим признакам к ксерофитам (*люцерна посевная, волоснец сибирский*).
3. Гигромезофиты – мезофиты, приближающиеся по своим признакам к гигрофитам (*клевер гибридный, лисохвост луговой*).
4. Мезогигрофиты – гигрофиты, приближающиеся по своим признакам к мезофитам (*канареечник тростниковый, мятлик болотный*).

Кроме этого, при создании сеяных травостоев, следует учитывать как растения переносят затопление паводковыми водами и подтопление близко залегающими грунтовыми водами.

Длительное затопление (более 25 суток) хорошо переносят *бекмания обыкновенная, лисохвост луговой, канареечник тростниковый*.

Затопление средней продолжительности (15-20 суток) выдерживают *клевер гибридный, клевер ползучий, тимофеевка луговая, мятлик луговой*.

Краткое затопление (около 10 суток) могут переносить *клевер луговой, люцерна серповидная, волоснец сибирский, ежа сборная*.

Мало устойчивы к затоплению *донник белый, донник желтый, житняк ширококолосый*.

Для большинства луговых растений уровень стояния грунтовых вод должен быть в пределах 0,5-1,5 м. Более близкое их залегание приводит к гибели растений из-за плохой аэрации почв.

Особенно чувствительны к подтоплению корневищные, стержнекорневые и корнеотпрысковые травы, но есть и исключения, например: *бекмания обыкновенная, канареечник тростниковый*.

Задание:

1. Прочтите и запомните основные биологические и агрохозяйственные особенности многолетних травянистых растений.

2. Пользуясь гербарным материалом, запомните представителей многолетних травянистых растений с различными биологическими и агрохозяйственными особенностями.

II. Травянистые растения сенокосов и пастбищ

На территории нашей страны произрастает около 18 тыс. видов растений, относящихся к 87 семействам. Среди них имеются очень ценные кормовые растения, из которых более 80 видов введены в культуру, то есть используются при создании сеяных сенокосов и пастбищ. Однако, наряду с ценными кормовыми травами, среди дикорастущих растений встречается немало таких, которые плохо поедаются животными или даже ядовиты.

Хозяйственная ценность кормовых растений устанавливается путем оценки их кормовых качеств: поедаемости, переваримости, питательности и безвредности для здоровья животных.

Исходя из этих качеств, все многолетние травы подразделяют на 5 хозяйственно-ботанических групп.

1. Бобовые травы

В хозяйственно-ботаническую группу «бобовые» включены представители одного семейства – *сем. Бобовых*. Это одно из самых обширных ботанических семейств земного шара, в состав которого входит около 17 тыс. видов растений.

На территории нашей страны встречается около 1850 видов бобовых, а в Центральной Сибири – более 160 видов.

Основными признаками представителей *сем. Бобовых* является наличие сложных листьев с прилистниками и характерный плод – боб.

Бобовым травам свойственно образовывать твёрдые (твёрдокаменные) семена с плотной герметичной оболочкой. Она не пропускает воду внутрь семени при намачивании, семена не набухают, но и не загнивают. Наличие твердых семян позволяет растениям сохранить часть генофонда, поскольку эти семена могут дать всходы через 3-5 и более лет после посева. Особенно много твердых семян содержат свежесобранные семена (30-60%). Поэтому для посева лучше использовать семена прошлых лет.

Для лучшей всхожести семян бобовых их подвергают скарификации (*от лат. «скарифико» - царапаю, надрезаю*), то есть нарушают плотную оболочку.

На корнях многих бобовых растений имеются клубеньки, образованные азотфиксирующими бактериями, что способствует обогащению почвы азотом под бобовыми травами. По этой причине бобовые травы являются лучшими сидеральными культурами, то есть используются в качестве «зеленых удобрений».

Среди представителей этого семейства встречаются деревья, кустарники, однолетние и многолетние травы.

Деревья часто очень крупные (40-70 м) и большинство из них произрастают в тропиках. Некоторые, из-за декоративных свойств, интродуцированы в умеренную зону – *робиния лжеакация*, *софора японская*, *гледичия обыкновенная* и др. В Сибири деревьев этого семейства нет.

Кустарники менее требовательны к теплу и некоторые виды хорошо растут даже в Сибири – *карагана древовидная (жёлтая акация)*, *карагана гривастая (верблюжий хвост)*, *карагана мелколистная* и др.

Из однолетних трав наиболее известны и ценны растения семена которых используют в качестве пищевых продуктов – *горох*, *фасоль*, *бобы*, *soя*, *арахис* и др.

Многолетние травы в своем большинстве (85%) являются ценными кормовыми растениями и хорошо поедаются животными. Особенно высока их роль в лесной и лесостепной зонах, где на долю бобовых трав приходится от 5 до 20 % всей массы травостоя. В остальных природных зонах роль бобовых трав невелика.

Цветение и плодоношение у бобовых трав растянуты и длятся практически весь летний период, а процессы отмирания замедлены. У одного растения могут быть одновременно бутоны, цветки и зрелые семена. Поэтому они хорошо поедаются животными в течение всего лета, в отличие от злаков

При неумеренном скармливании бобовых трав, а также при выпасе по влажной траве (после дождя или росы) животные могут заболеть тимпанитом (вздутие рубца).

Бобовые травы, скошенные в фазе начала цветения, содержат в среднем: 18,4% сырого протеина, 3,1% жира, 27,8% клетчатки, 41,9% БЭВ, и 8,8% золы, при этом в 100 кг полученного сена содержится примерно 45-50 корм. ед. и 7-9 кг переваримого протеина.

Корневая система у бобовых трав стержневая, а по типу побегообразования их подразделяют на стержнекорневые (*клевер луговой*), корнеотпрысковые (*козлятник восточный*) и стелющиеся (*клевер ползучий*). Стебли у них бывают прямостоячие (*донник жёлтый*), приподнимающиеся (*люцерна серповидная*), цепляющиеся (*горошек мышиный*), вьющиеся (*фасоль декоративная*) и стелющиеся (*клевер ползучий*). Листья у бобовых подразделяются на непарноперистые (*эспарцет песчаный*), парноперистые (*чина луговая*), тройчатые (*клевер луговой*) и пальчатые (*клевер люпиновый*). Цветки чаще всего собраны в соцветия: головку (*клевер луговой*), кисть (*донник белый*) или зонтик (*лядвенец рогатый*).

Благодаря высоким кормовым качествам ряд бобовых многолетних трав введены в культуру и используются для создания сеяных сенокосов и пастбищ. Травы наиболее приемлемые для создания сеяных травостоев в условиях Иркутской области и их основные биологические и хозяйственные особенности приведены в таблице 2 .

Задание:

1. Выучите общую характеристику хозяйственно-ботанической группы трав «Бобовые».

2. Пользуясь гербарным материалом, выпишите и выучите представителей дикорастущих бобовых трав, их морфологические признаки, условия местообитания и кормовые качества.
3. Пользуясь гербарным материалом и таблицей 2, выучите русские и латинские названия, а также основные биологические и хозяйственные особенности многолетних бобовых трав введенных в культуру.

2. Злаковые травы

В хозяйственно-ботаническую группу «злаковые» включены представители одного семейства – сем. *Мятликовые*. В состав этого семейства входят около 10 тыс. видов растений. На территории нашей страны встречается около 1000 видов злаков, а в Центральной Сибири – свыше 200 видов.

Представители этого семейства занимают особое положение среди всех цветковых растений благодаря их широкому распространению по земному шару и высокой хозяйственной ценности.

Злаки встречаются во всех климатических зонах, включая побережье Антарктиды, а в Арктике они занимают первое место по количеству видов среди представителей других семейств.

Особенно высока роль злаков в степной и лесостепной зонах, где на их долю приходится от 20 до 70% всей массы травостоя.

Почти все злаки являются однолетними или многолетними травами. Исключение составляет только представители подсемейства Бамбуковые. Их стебли не отмирают с наступлением зимы, а растут в течение всей жизни растений и сильно одревесневают, сохраняя при этом типичное для злаков строение – полая соломина с междоузлиями. Некоторые виды бамбуков достигают высоты 30-40 м с диаметром стволов до 30 см. Тем не менее это представители корневищных злаков, к тому же монокарпика (*от греч. «монос» – один и «карпос» – плод*; растения цветущие и дающие плоды один раз в жизни), но живет до 50-60 лет.

Среди однолетних злаков наиболее известны хлебные и крупяные культуры: *пшеница, рис, кукуруза, рожь, овес, ячмень, просо, сорго, чумиза* и др.

Многолетние злаки в своем большинстве (90%) являются ценными кормовыми растениями, которые хорошо поедаются травоядными житными – *мятлики* (в Сибири 26 видов), *овсяницы* (25 видов), *пырейники* (20 видов), *пыреи* (3 вида), *тимофеевки* (2 вида) и др.

Недостатком злаков, как кормовых растений, является низкое содержание протеина и то, что после фазы цветения они быстро грубеют, а это резко снижает их поедаемость и переваримость.

Злаковые травы, скошенные в фазе начало цветения, содержат в среднем: 10,4% сырого протеина, 2,9% жира, 31,2% клетчатки, 47,8% БЭВ и 7,7% золы, при этом в 100 кг полученного сена содержится примерно 40-45 корм. ед. и 3,5-5 кг переваримого протеина.

Корневая система злаков мочковатая, а по типу побегообразования их подразделяют на корневищные (*пырей ползучий*), рыхлокустовые (*тимофеевка луговая*), корневищно-рыхлокустовые (*мятлик луговой*) и плотнокустовые (*щучка дернистая*). Стебель, чаще всего, полая соломина с междоузлиями (у кукурузы стебель выполненный); побеги подразделяют на генеративные, удлиненные вегетативные и укороченные вегетативные; листья линейные или ланцетные с параллельным жилкованием. Цветки мелкие и обычно собраны в соцветия – колос (*пырей ползучий*), метелку (*кострец безостый*) или султан (*тимофеевка луговая*).

Благодаря широкому распространению в природе, экологической пластичности и относительно высоким кормовым качествам ряд злаковых многолетних трав введен в культуру и используются для создания сеяных сенокосов и пастбищ.

Травы наиболее приемлемые для создания сеяных травостоев в условиях Иркутской области и их основные биологические и хозяйственные особенности приведены в таблице 3

Задание:

1. Выучите общую характеристику хозяйственно-ботанической группы трав «злаковые».
2. Пользуясь гербарным материалом, выпишите и выучите представителей дикорастущих злаковых трав, их морфологические признаки, условия местообитания и кормовые качества.
3. Пользуясь гербарным материалом, образцами соцветий и таблицей 3, выучите русские и латинские названия, а также основные биологические и хозяйственные особенности многолетних злаковых трав введенных в культуру.

Таблица 2

Основные биологические и хозяйственные особенности многолетних бобовых трав введенных в культуру

Виды растений	Тип развит. побег.	Тип побего-образов.	Тип облист-веннос.	Ритм цветения	Долго-летие	Зимо-стой-кость	Отнош. к водному режиму	Отнош. к затопле.	Отнош. к подтоп.	Плодо-родные почвы	Засо-лённые почвы	Торфя-ные почвы	Характ. использо-вания	Кормовые достоинства		Возмож-ный урожай сена (ц/га)
														кор. ед. в 1 ц сена	пер. пр. в 1 ц сена (кг)	
1. Клевер луговой <i>Trifolium pratense</i>	Яр-оз.	Стер.	Верх.	Сред.	3-5	Отл.	Мез.	+	-	++	-	+	Комб.	52	8	до 60
2. Клевер гибридный <i>Trifolium hybridum</i>	Яр-оз.	Стер.	П-в.	Сред.	5-7	Отл.	Мез.	++	++	+	-	++	Комб.	46	7	до 50
3. Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i>	Яр-оз.	Стел-ющ.	Низ.	Ран.	7-10	Отл.	Мез.	++	++	+	-	+	Паст.	47	8	до 30
4. Люцерна посевная <i>Medicago sativa</i>	Яров.	Стер.	Верх.	Сред.	7-10	Хор.	К-М	+	-	+++	++	-	Комб.	50	14	до 50
5. Люцерна серповид. <i>Medicago falcata</i>	Яр-оз.	Стер.	П-в.	Сред.	7-10	Отл.	К-М	+	-	++	+	-	Комб.	57	12	до 50
6. Донник белый <i>Melilotus albus</i>	Яров.	Стер.	Верх.	Сред.	2	Отл.	К-М	+	-	++	+++	-	Комб.	44	10	до 60
7. Донник желтый <i>Melilotus officinalis</i>	Яров.	Стер.	Верх.	Сред.	2	Отл.	К-М	-	-	++	++	-	Комб.	44	12	до 60
8. Лядвенец рогатый <i>Lotus corniculatus</i>	Яров.	Стер.	П-в.	Ран.	5-7	Хор.	Мез.	++	++	+	+	+	Комб.	52	10	до 40
9. Эспарцет песчаный <i>Onobrychis arenaria</i>	Яров.	Стер.	Верх.	Сред.	3-5	Хор.	К-М	-	-	++	++	-	Сен.	53	12	до 50
10. Козлятник восточ. <i>Galega orientalis</i>	Яров.	Кор.-отпр.	Верх.	Сред.	7-10	Хор.	Мез.	+	-	++	-	+	Сен.	53	17	до 40

***Сокращения и условные обозначения, принятые в таблице:**

Яров. – яровой, **Озим.** – озимый, **Яр-оз.** – ярово-озимый;

Стер. – стержнекорневой, **Стелющ.** – стелющийся, **Кор.-отпр.** – корнеотпрысковый, **Корн.** – корневищный, **Р-к** – рыхлокустовой, **КРК** – корневищно-рыхлокустовой;

Верх. – верховой, **П-в.** – полуверховой, **Низ.** – низовой;

Ран. – раннелетний, **Сред.** – среднелетний, **Позд.** – позднелетний;

Ксер. – ксерофит, **Мез.** – мезофит, **Гигр.** – гигрофит, **М-К** – мезоксерофит, **К-М** – ксеромезофит, **Г-М** – гигромезофит, **М-Г** – мезогигрофит;

Сено. – сенокосный, **Паст.** – пастбищный, **Комб.** – комбинированный;

-- признак не выражен, + – признак выражен слабо, ++ – признак выражен удовлетворительно, +++ – признак выражен хорошо.

Таблица 3

Основные биологические и хозяйственные особенности многолетних злаковых трав введенных в культуру

Виды растений	Тип развит. побег.	Тип кущения	Тип облиств. веннос. ти	Ритм цветения	Долголетие	Зимостойкость	Отнош. к водному режиму	Отнош. к затоплению	Отнош. к подтоплению	Плодородные почвы	Засоленные почвы	Торфяные почвы	Характ. использования	Кормовые достоинства		Возможный урожай сена (ц/га)
														Кор. ед. в 1 ц сена	Пер. пр. в 1 ц сена (кг)	
1. Бекмания обыкновенная <i>Beckmannia eruciformis</i>	Яров.	Корн.	Верх.	Сред.	7-10	Отл.	Гигр.	+++	+++	++	++	+++	Сено.	63	3,8	до 40
2. Пырей ползучий <i>Elitrigia repens</i>	Яр-оз.	Корн.	Верх.	Позд.	7-10	Отл.	К-М	+++	-	+++	+++	-	Комб.	56	3,5	до 40
3. Пырей бескорневищный <i>Elymus trachycaulus</i>	Яр-оз.	Р-к.	Верх.	Сред.	3-5	Отл.	Мез.	++	-	+++	++	+	Комб..	55	6,0	до30
4. Регнерия волокнистая <i>Elymus fibrosus</i>	Яров.	Р-к.	Верх.	Сред.	3-5	Отл.	Мез.	++	-	+	+++	+	Комб.	49	4,6	до 40
5. Волоснец сибирский <i>Elymus sibiricus</i>	Яр-оз.	Р-к.	Верх.	Сред.	7-10	Отл.	К-М	+	-	+	+++	+	Комб.	61	9,2	до 50
6. Житняк ширококолосый <i>Agropyron cristatum</i>	Яров.	Р-к.	П.в.	Ран.	7-10	Отл.	М-К	+	-	++	+++	-	Комб.	49	6,9	до 30
7. Райграс многоукосный <i>Lolium multiflorum</i>	Яров.	Р-к.	Верх.	Сред.	3-4	Удов	Мез.	+	-	+++	-	-	Комб.	40	5,0	до 60
8. Райграс пастбищный <i>Lolium perenne</i>	Озим.	КРК	Низ.	Сред.	3-5	Удов	Мез.	+	-	+++	-	+	Паст.	55	4,4	до 50
9. Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i>	Яр-оз.	Р-к.	Верх.	Позд.	7-10	Отл.	Мез.	++	+	++	-	+++	Комб.	41	4,1	до 80
10. Лисохвост луговой <i>Alopecurus pratensis</i>	Яр-оз.	КРК	Верх.	Ран.	7-10	Отл.	Г-М	+++	++	+++	-	++	Комб.	48	5,1	до 50
11. Кострец безостый <i>Bromopsis inermis</i>	Яр-оз.	Корн.	Верх.	Сред.	7-10	Отл.	Мез.	+++	-	+++	-	++	Комб.	57	5,9	до 50
12. Овсяница луговая <i>Festuca pratensis</i>	Озим.	Р-к.	П-в.	Сред.	7-10	Отл.	Мез.	++	+	++	-	+++	Комб.	53	4,4	до 40
13. Овсяница красная <i>Festuca rubra</i>	Озим.	КРК	Низ.	Ран.	5-7	Отл.	М-К	++	++	+	-	+	Паст.	61	4,8	до 20
14. Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i>	Озим.	Р-к.	Верх.	Ран.	7-10	Хор.	Мез.	+	-	+++	-	+	Комб.	55	4,3	до 80
15. Канареечник тростник. <i>Phalaroides arundinacia</i>	Озим.	Корн.	Верх.	Сред.	7-10	Отл.	Г-М	+++	+++	+	-	++	Сено.	47	4,7	до 70
16. Мятлик луговой <i>Poa pratensis</i>	Озим.	КРК	Низ.	Ран.	7-10	Отл.	Мез.	++	-	+++	-	+	Паст.	49	7,0	до 20
17. Мятлик болотный <i>Poa palustris</i>	Яр-оз.	КРК	П-в.	Сред.	5-7	Отл.	Г-М	+++	+	++	-	++	Комб.	53	4,4	до 70
18. Полевица побегообраз. <i>Agrostis stolonifera</i>	Озим.	Корн..	П-в.	Позд.	7-10	Отл.	Мез.	+++	+	++	++	++	Комб.	58	5,0	до 40

3. Осоковые травы

В хозяйственно-ботаническую группу «осоковые» включены представители двух семейств – сем. *Ситниковые* и сем. *Осоковые*.

Сем. Ситниковые малочисленно и насчитывает всего около 400 видов, у нас в стране – около 70 видов, а в Центральной Сибири – около 20 видов.

Большинство ситников предпочитают избыточно увлажненные места, но некоторые виды растут и на сухих почвах.

Ситниковые преимущественно многолетние корневищные травы, образующие небольшие дерновинки. Стебли у них обычно цилиндрические, полые или выполненные. Листья прикорневые с линейными или цилиндрическими листовыми пластинками, похожими на стебли. Иногда листья редуцированы и имеют вид чешуек на генеративных стеблях. Цветки мелкие и собраны в разнообразные соцветия – зонтиковидные, щитковидные или головчатые.

Ситники относятся к кормам среднего кормового достоинства и на пастбищах поедаются КРС удовлетворительно или плохо, в сене, в смеси с другими растениями, они поедаются хорошо.

Сем. Осоковые насчитывает более 4000 видов, у нас в стране – около 500 видов, а в Центральной Сибири – около 130 видов.

По внешнему облику и хозяйственной значимости все осоки можно выделить в 2 группы: крупностебельные и мелкостебельные.

Крупностебельные осоки, высотой 20-100см, являются преимущественно гигрофитами и растут по влажным лугам, болотам и берегам рек (*осока носатая*, *осока пузырчатая*).

Эпидермальные клетки крупностебельных осок содержат большое количество кремнезема, а по краям листовых пластинок имеются крепкие кремневые зубчики. Все это придаёт им жесткость, а следовательно препятствует их поеданию. Кроме этого, будучи съеденными они раздражают слизистую оболочку пищеварительного тракта, что препятствует процессу пищеварения и усвоению продуктов азотистого обмена.

Мелкостебельные осоки, высотой 5-20см, являются преимущественно мезофитами и ксерофитами, и произрастают в лесах, лугах, степях, пустынях и в горных районах. Эти осоки, как правило, содержат незначительное количество кремнезема и их называют «мягкими» осокам. Многие из них хорошо поедаются животными (*осока стоповидная*, *осока дернистая*).

Скошенные в фазе начала цветения осоковые травы в среднем содержат: 14,1% сырого протеина, 3,0% жира, 25,5% клетчатки, 49,6% БЭВ и 7,8% золы.

Несмотря на хороший химический состав, осоковые травы относят к кормам среднего и плохого достоинства. Это объясняется их плохой поедаемостью и переваримостью из-за наличия большого количества кремнезема. Ряд исследователей считает, что помимо жесткости, поедаемость осок

ограничивается отсутствием у них пряных веществ – осоковые травы безвкусны. Кроме этого, осоковые травы бедны кальцием и фосфором.

Все эти свойства осоковых трав, при длительном скармливании их КРС, вызывают у взрослых животных снижение веса, уменьшение удоев и опухание суставов, а у телят наблюдается расстройство пищеварения, развитие рахита, задержка роста и падение веса.

Корневая система у осоковых трав мочковатая, а по типу побегообразования их подразделяют на корневищные, рыхлокустовые, корневищно-рыхлокустовые и плотнокустовые. Стебли у них выполненные, трехгранные или плоские и представлены генеративными и укороченными вегетативными побегами. Листья линейные, преимущественно прикорневые. Цветки мелкие и собраны в сложные соцветия – колосовидные, метельчатые, зонтиковидные и головчатые.

Задание:

1. Выучите общую характеристику хозяйственно-ботанической группы трав «осоковые».
2. Пользуясь гербарным материалом, выпишите и выучите представителей осоковых трав, их морфологические признаки, условия местообитания и кормовые качества.

4. Разнотравье

В хозяйственно-ботаническую группу «разнотравье» включены растения не вошедшие в первые 3 группы, то есть представители более 80 семейств. Дать характеристику всем семействам этой группы очень сложно, поэтому мы познакомимся только с некоторыми из них, наиболее распространенными у нас в Сибири.

Сем. Сложноцветные, или Астровые. Оно включает в свой состав более 20 тыс. видов, в наше стране насчитывается около 3,5 тыс. видов, а в Центральной Сибири – около 300 видов.

Среди сложноцветных встречаются деревья и кустарники (в тропиках и на океанических островах), но в основном это многолетние и однолетние травы. Характерной особенностью этого семейства является наличие сложного соцветия – корзинки.

Кормовая значимость сложноцветных во многом зависит от природной зоны. Так, большинство сложноцветных, произрастающих в лесной зоне, поедается животными плохо или совсем не поедается. В степной зоне поедаемых видов значительно больше, а в полупустынях и пустынях они дают до 40% всей массы кормов, особенно при зимнем выпасе. В основном это различные виды полыней. Летом их поедание ограничивается высоким содержанием горьких и эфирных веществ, которые разрушаются под действием низких температур зимой.

Из культурных и введенных в культуру растений наиболее известны: *подсолнечник, топинамбур, цикорий, артишок, георгины, хризантемы, астры* и др.

Скошенные в фазе цветения сложноцветные содержат в среднем: 11,2% сырого протеина, 4,3% жира, 29,3% клетчатки, 46,5% БЭВ и 9,7% золы (*полынь холодная, пижма обыкновенная, одуванчик лекарственный, нивяник обыкновенный*).

Сем. Крестоцветные, или Капустные. Это семейство насчитывает около 3200 видов, у нас в стране – более 800 видов, а в Центральной Сибири – около 100 видов.

Среди представителей этого семейства встречаются кустарники, полукустарники, но преимущественно – многолетние и однолетние травы.

По питательной ценности крестоцветные очень близки к бобовым, но их поедаемость ограничена из-за содержания в них гликозидов и чесночных масел. Эти вещества придают растениям жгучий вкус и резкий редечный или чесночный запах, которые передаются молоку и молочным продуктам. При неумеренном поедании крестоцветных возможно заболевание животных тимпанитом.

В лесной и лесостепной зонах их кормовая ценность невелика, а в степной и пустынной зонах они дают значительную массу кормов, особенно весной и в начале лета, и хорошо поедаются овцами, козами и верблюдами.

Из культурных и введенных в культуру растений следует отметить *капусту, брюкву, редьку, редис, рапс, горчицу, хрен* и др.

Скошенные в фазе цветения крестоцветные содержат в среднем: 20,4% сырого протеина, 3,7% жира, 25,5% клетчатки, 36,4% БЭВ и 14,0% золы (*бурачок яйцевидный, крупка сибирская, капуста полевая, клоповник мусорный, ярутка полевая, пастушья сумка обыкновенная*).

Сем Зонтичные, или Сельдерейные. Это семейство насчитывает около 3 тыс. видов, у нас в стране – более 700 видов, а в Центральной Сибири около 60 видов.

Среди представителей этого семейства изредка встречаются деревья и кустарники (только в тропиках), но преимущественно это многолетние и однолетние травы.

Характерными признаками представителей этого семейства являются наличие сложного соцветия – зонтика и полые стебли.

По кормовой ценности они значительно превосходят злаки, но во всех органах растений содержатся эфирные масла и смолы, которые ограничивают поедаемость растений.

В лесной и лесостепной зонах кормовую ценность имеют только некоторые представители зонтичных: *борщевик сибирский, тмин обыкновенный, володушка козелецелистная* и др.

Их культурных и введенных в культуру растений наиболее известны: *морковь, укроп, петрушка, сельдерей, тмин, анис, кориандр* и др.

Скошенные в фазе цветения зонтичные содержат в среднем: 14% сырого протеина, 4% жира, 24% клетчатки, 48% БЭВ. 10% золы.

Сем. Розоцветные, или Розовые. Это семейство насчитывает более 3 тыс. видов, у нас в стране – около 700 видов, а в Центральной Сибири – более 120 видов.

Среди представителей этого семейства имеются деревья, кустарники и травы. Из деревьев наиболее известны плодовые культуры: *яблоня, груша, слива, вишня* и др.; а из кустарников – *черемуха, боярышник, шиповник, малина, ежевика* и др.

Травянистые растения этого семейства встречаются во всех природных зонах, но хороших кормовых растений среди них мало и их кормовая роль невелика. Лучше всего они поедаются мелким рогатым скотом – овцами и козами, КРС – чаще всего удовлетворительно (*лапчатки* – в Сибири около 50 видов, *кровохлебка лекарственная, лабазник вязолистный, куропаточья трава* и др.).

Скошенные в фазе цветения розоцветные содержат в среднем: 13,4% сырого протеина, 3,7% жира, 26,2% клетчатки, 50,3% БЭВ и 7,2% золы.

Сем. Губоцветные, или Яснотковые. Это семейство насчитывает около 3,5 тыс. видов, у нас в стране – около 1000 видов, а в Центральной Сибири – около 60 видов.

Среди представителей этого семейства встречаются деревья, кустарники и даже лианы (все они растения тропиков), но преимущественно это травы.

Характерным признаком губоцветных является наличие четырехгранного стебля с супротивными листьями.

Большинство губоцветных содержат эфирные масла, что ограничивает их поедаемость животными. На пастбищах они поедаются преимущественно мелким рогатым скотом, КРС поедаются плохо и практически не поедаются лошадьми (*змееголовник поникший, зонник клубненосный, яснотка белая, богородская трава*).

Некоторые из губоцветных введены в культуру и используются в парфюмерной, медицинской и пищевой промышленности – *мята, лаванда, душица, Melissa, розмарин, базилик* и др.

Скошенные в фазе цветения губоцветные содержат в среднем: 11,0% сырого протеина, 3,5% жира, 28,5% клетчатки, 46,5% БЭВ и 19,8% золы.

Кроме перечисленных семейств, у нас в Сибири довольно широко распространены: *Лилейные, Гвоздичные, Норичниковые, Лютиковые, Гречишные, Колокольчиковые, Подорожниковые* и др.

Задание:

1. Выучите общую характеристику хозяйственно-ботанической группы трав «разнотравье».
2. Пользуясь гербарным материалом, выпишите и выучите представителей разнотравья, их морфологические признаки, условия местообитания и кормовые качества.

5. Непоедаемые, вредные и ядовитые травы

Представители этих растений имеются во всех хозяйственно-ботанических группах. На естественных сенокосах и пастбищах они составляют примерно 10-15% всего видового состава травостоя, а иногда и больше.

Непоедаемые травы, это растения которые не поедаются животными из-за их морфологических особенностей – большие колючки, сильная опушенность, или наличия резкого запаха и неприятного вкуса (*чертополох поникающий, богородская трава, горец перечный* и др.). При их случайном поедании это никак не сказывается на здоровье животных.

Вредные травы, это растения, поедание которых приводит к порче продукции животноводства или причиняет механические повреждения различных органов животных, что может вызвать заболевание или даже их гибель.

В зависимости от характера воздействия, все вредные растения можно выделить в следующие группы:

а) Придают молоку неестественную окраску – голубоватую, желтую, розовую или красную (*подмаренник северный, лук победный, молочай альпийский, незабудка дернистая* и др.);

б) Придают молоку и молочным продуктам горький вкус и неприятный запах (*полынь холодная, лук победный, тысячелистник обыкновенный, пижма* и др.);

в) Вызывают быстрое свертывание молока и препятствуют сбиванию масла (*щавель воробьиный, кислица обыкновенная*);

г) Придают неприятный привкус мясу (*клоповник мусорный, ярутка полевая* и др.);

д) Растения имеющие цепляющиеся семена и засоряющие шерсть животных (*лопух войлочный, липучка незабудковая, череда трёхраздельная* и др.);

е) Растения имеющие опушенные семена и при их поедании образующие в желудке животных фитобezoары (шаровидные образования), препятствующие прохождению пищи (*бодяк полевой, осот полевой, прострел раскрытый* и др.).

ж) Растения имеющие острые семена, причиняющие механические повреждения коже, полости рта, носоглотке и желудку (*ковыль перистый, ковыль волосовидный, овсюг* и др.).

Ядовитые травы, это растения поедание которых вызывает расстройство в состоянии здоровья животных и даже их смерть.

Отравление животных растениями происходит довольно часто, но это редко приводит к летальному исходу. Многие ядовитые растения имеют неприятный вкус и запах и, раз попробовав, животные стараются в дальнейшем их не есть, то есть у них вырабатывается условный рефлекс на эти растения.

Чаще всего ядовитые растения поедаются весной (после длительного стойлового содержания), молодыми животными (из-за отсутствия опыта),

больными и уставшими животными (когда притуплены вкусовые ощущения), а также животными привезенными из других мест.

Следует отметить, что особенности физиологии пищеварения у жвачных животных позволяют им поедать некоторые ядовитые растения без всяких последствий. Кроме этого, ежедневное поедание небольшого количества некоторых ядовитых растений способствует приобретению к ним иммунитета.

К ядовитым веществам, содержащимся в растениях, относят: алкалоиды, гликозиды, сапонины, органические кислоты, эфирные вещества и др. Кстати, все эти вещества являются одновременно и лекарственными; всё зависит от времени приема и дозы.

Процессы ядообразования и ядонакопления в растениях не являются стабильными. Они зависят от состава почвы, обеспеченности влагой, высоты над уровнем моря, длины светового дня, освещенности и др.

1. *Астрагалы*, выросшие на почвах богатых селеном, накапливают его в своих тканях и вызывают у животных выпадение волос и поражение копыт.
2. *Горчак ползучий*, выросший на сухих местах менее токсичен, чем выросший на влажных участках.
3. *Чемерица* наиболее ядовита, если выросла в горах на высоте 1800-2000 м.
4. *Калужница болотная*, выросшая на севере при длинном световом дне, не ядовита.
5. Растения, выросшие в затененных местах или под пологом леса, содержат больше ядовитых веществ, чем растения открытых мест.

Отличаются по ядовитости и отдельные органы растений. Яд может накапливаться преимущественно в корнях (*вех ядовитый*), в листьях (*лютик ползучий*) или в семенах (*термопсис ланцетный*).

Ядовитые растения могут содержать какую-нибудь одну группу ядовитых веществ (только алкалоиды, только гликозиды) или их комплекс.

Алкалоиды содержат преимущественно представители *лютиковых, пасленовых, бобовых, маковых*. Они вызывают поражение ЦНС и ЖКТ.

Гликозиды содержат преимущественно *крестоцветные, розоцветные, норичниковые*. Они вызывают поражение сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и ЖКТ.

Сапонины содержат преимущественно *гвоздичные, лилейные, хвоцковые*. По характеру своего воздействия они близки к гликозидам – также поражают сердечно-сосудистую систему, органы дыхания и ЖКТ.

Органические кислоты содержат преимущественно *гречишные, молочайные, папоротниковые*. Они поражают кроветворные органы и органы кровообращения.

Эфирные масла содержат преимущественно *зонтичные, сложноцветные, вересковые*. Они поражают ЦНС, сердце и ЖКТ.

По физиологическому воздействию на организм животных, все ядовитые растения можно подразделить на ряд групп:

1. Растения, вызывающие поражение центральной нервной системы (ЦНС) – *белена чёрная, хвойник, вех, пижма, калужница, лютики и др.*

Симптомы: животные становятся пассивными или агрессивными, беспокойными, появляются судороги мышц головы, шеи и тела, нарушается сердечная деятельность.

2. Растения, вызывающие поражение желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) – *клопогон вонючий, молочаи, льнянка, погребок и др.*

Симптомы: животные стонут, режут, угнетены, сильные поносы, кал с кровью, отказываются от корма.

3. Растения, вызывающие поражение органов дыхания – *горчица полевая, редька полевая, сурепица, рапс и др.*

Симптомы: учащенное дыхание, отдышка, кашель, истечение жидкости из носа, судороги.

4. Растения, вызывающие поражение сердечно-сосудистой системы – *вороний глаз, купена, адонис, ландыш и др.*

Симптомы: расширение зрачков, повышенная температура, пульс скачущий и плохо ощутимый, изменение слизистой оболочки глаз, ротовой полости и ноздрей.

5. Растения, вызывающие многочисленные кровоизлияния в организме животных – *орляк обыкновенный, испорченные корма из донника (дикумарол).*

Симптомы: общая слабость, судороги, кровоизлияния из носа, кровь в молоке, понос с кровью, кровавая моча.

6. Растения, сенсibiliзирующие (повышающие чувствительность) животных к действию солнечного света – *гречиха посевная, борщевик Сосновского, зверобой и др.* Заболеванию подвержены бело-окрашенные животные (овцы, свиньи), при скармливании опасных растений на свету.

Симптомы: поражение кожного покрова участков вокруг рта, ноздрей, ушей, век – сильная опухоль, трещины, язвы, температура, лихорадка. Животные не могут есть, возможно отпадение губ и ушей – смерть.

7. Растения, образующие синильную кислоту – *манник трёхцветковый, клевер луговой, клевер ползучий, лядвенец, черемуха.* Этот процесс возможен только при определённых условиях – быстрый рост или задержка роста растений, обилие влаги, завядание растений от недостатка влаги и др. Синильная кислота является промежуточным продуктом при синтезе белка из азотистых соединений почвы и углеводов фотосинтеза. Нарушение внутриклеточных процессов дыхания и окисления углеводов ведет к накоплению большого количества промежуточных продуктов, среди них и синильной кислоты.

Симптомы: тяжелое и частое дыхание, нарушение сердечной деятельности, синюшность, конвульсии, паралич дыхания – смерть.

Известны случаи, когда при медленном охлаждении запаренной свеклы или крапивы в корме развиваются бактерии-динитрофикаторы. Они преобразуют соединения азотной кислоты в очень ядовитые соединения азотистой кислоты и окислы азота. При поедании такого корма происходит нарушение окислительной способности крови, что вызывает кислородное голодание тканей и смерть животных от удушья.

Как уже отмечалось выше, ядовитые растения могут содержать целый комплекс ядовитых веществ, поэтому при отравлении животных растениями может наблюдаться очень широкий спектр симптомов.

Сушка и силосование оказывают большое влияние на сохранение и состояние ядов в растениях – они могут видоизменяться или даже разрушаться.

При сушке снижают свою ядовитость растения содержащие гликозиды, сапонины и органические кислоты. Алкалоиды и эфирные масла при сушке почти не разрушаются. По этой причине в сене естественных сенокосов должно быть не более 1% ядовитых растений.

Силосование разрушает некоторые гликозиды, эфирные масла и нестойкие алкалоиды, но большинство из них сохраняются и пропитывают всю силосуемую массу трав. По этому в силосуемой массе не допустимо присутствие ядовитых растений.

Задание:

1. Выучите общую характеристику хозяйственно-ботанической группы трав «непоедаемые, вредные и ядовитые».
2. Пользуясь гербарным материалом, выпишите и выучите их представителей, морфологические признаки, условия местообитания и характер воздействия на животных.

6. Формирование урожая многолетних трав

Одним из основных показателей кормовой ценности трав является урожай зеленой массы, который они формируют за сезон вегетации.

Динамика формирования урожая и его количество зависят от вида растений, их биологических свойств, условий произрастания и характера хозяйственного использования. В обобщенном виде картина этого процесса представлена в таблице 4.

Таблица 4.

Динамика формирования урожая зеленой массы многолетних трав в условиях Иркутской области

Месяц учета	Май		Июнь			Июль			Август			Сент.	
Дата учета	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20
Урожай, %	3	7	20	40	58	68	78	84	90	94	97	99	100
Прирост зел. м. в день, %	0,2	0,4	1,2	2,0	1,8	1,0	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1

Анализ динамики урожая надземной массы трав позволяет выделить следующие периоды их сезонного роста :

1. Начальный период медленного роста (май).
2. Период быстрого роста (июнь).
3. Период постепенного замедления роста (июль).
4. Период преобладания отмирания над образованием новых органов (август-сентябрь).

Весеннее отрастание трав начинается при наступлении среднесуточных положительных температур – 3-5⁰С. В этот период еще ощущается недостаток тепла, как воздуха, так и почвы, а фотосинтезирующая поверхность растений только формируется. Поэтому прирост зеленой массы в день составляет не более 0,2-0,4% от возможного урожая (май).

Затем, по мере повышения температуры окружающей среды и увеличения листовой поверхности, синтез органических веществ ускоряется и ежесуточный прирост зеленой массы возрастает, достигая к концу первой декады июня 1,2%.

Однако, для каждого растения имеются определенные границы роста, обусловленные его биологическими особенностями. Достижение этих границ говорит о зрелости растения, что и наблюдается в середине июня, когда прирост надземной массы достигает максимума и составляет 2% в день.

После достижения этой стадии прирост надземной массы начинает снижаться, что и наблюдается к концу июня, когда он составляет только 1,8% в день. Далее затухания ростовых процессов резко ускоряется - к первой декаде августа прирост составляет не более 0,5%, а к началу сентября – 0,2% в день.

Следует отметить, что в летний период, одновременно с ростом побегов и появлением новых листьев, всегда происходит отмирания части листьев и побегов. Причем, по мере продвижения к концу вегетации, интенсивность этого процесса нарастает.

В начале отмирают самые нижние листья. Это «световые листья», которые появились первыми и не выносят затенения. Затем начинают отмирать листья более поздних генераций и недоразвитые побеги. Последними отмирают верхушечные листья побегов, которые являются самыми молодыми.

Нормальный ход роста трав может иногда нарушаться или тормозиться. Это чаще всего связано с недостатком влаги. Особенно ярко это проявляется в степных фитоценозах, где наблюдается «выгорание» растений в середине лета.

Однако, если во второй половине лета выпадают обильные дожди растения могут возобновить свой рост. В этом случае наблюдаются два максимума урожая – в начале лета и осень.

Рост трав может также нарушаться после стравливания или скашивания надземной массы.

Из приведенной таблицы хорошо видно, что максимальный урожай зеленой массы может быть получен при скашивании травостоя в сентябре – 99-100%. К сожалению, большинство растений в этот период будут иметь низкие кормовые качества. Они практически высохли на корню, поскольку закончили свой сезонный цикл развития, а их надземные органы содержат минимальное количество питательных веществ.

Наиболее приемлемым сроком сенокошения следует считать вторую декаду июля, когда урожай зеленой массы составляет примерно 80%, от максимального урожая. Большинство растений находятся в это время в фазе цветения и, следовательно, полученное сено будет достаточно хорошего качества. Именно эти сроки и рекомендуются для сенокошения большинства трав.

Если проводят два скашивания за один сезон вегетации, что обычно для сеяных сенокосов, то первый укос рекомендуется проводить в третьей декаде июня (фаза

колошение-бутонизация), а второй укос, или отава скашивается в конце августа. В этом случае мы получаем 50-55% сена в первом укосе, от максимального урожая, и примерно столько же, или даже больше – во втором укосе. Полученное сено, как в первом, так и во втором укосах, будет наивысшего качества.

Следует отметить, что двухукосное использование травостоев в наших условиях возможно только на культурных (сеяных) травостоях. На таких сенокосах подбирается соответствующий состав растений, а также по мере необходимости производится полив и внесение удобрений. Естественно, что урожай сена на культурных сенокосах в 3-4 раза выше, чем на естественных, и может достигать 60-80 ц/га.

При пастбищном режиме использования травостоев первый выпас следует начинать не ранее чем через 20-25 дней после начала вегетации, и одна из причин этого – быстрое истощение растений.

Вторая причина видна из приведенной таблицы. При слишком раннем стравливании (май) урожай зеленой массы не превышает 7% от максимального урожая. По этому, в наших условиях первый выпас лучше всего начинать в первой декаде июня. Большинство растений в этот период находятся в фазе кущения – стеблевания и меньше травмируются при выпасе. А урожай зеленой массы составляет 10-20% от максимального урожая.

Следует также учитывать, что в очень молодых побегах и листьях содержится много предбелков – амидов, которые переходят в белки только через 20-30 дней после начала вегетации (примерно к середине фазы кущения – стеблевания). Присутствие большого количества амидов вызывает расстройство пищеварительной системы животных (поносы), что часто и наблюдается при слишком раннем начале пастьбы.

Однако, нежелательно и запаздывание с началом первого выпаса. В этом случае травостой перерастает и хуже поедается животными, а длинные стебли легко ломаются и затаптываются. Все это снижает коэффициент поедаемости травостоя и уменьшает его фактический урожай.

Задание:

1. Пользуясь лекционным материалом и методическим указанием, выучите основные положения по динамике роста растений.
2. Запомните оптимальные сроки сенокосения и начала выпаса и причины их определяющие.

III. Типы природных кормовых угодий и их классификация

Для изучения и рационального использования естественных растительных сообществ необходимо знать и учитывать их характерные особенности – рельеф местности, тип почв, степень увлажнения, состав растительности, урожай зеленой массы и т.д. То есть, необходима их характеристика или, как говорят, нужна их классификация.

В природе все растения произрастают в строго определенных группировках, где они приспособлены к данным экологическим условиям и друг к другу. Такие группы растений называют растительными сообществами или фитоценозами (*от греч. «фитон» - растение и «койнос» - общий*).

Если на различных участках, даже очень удаленных друг от друга, имеются сходные экологические условия (рельеф, почва, увлажнение и т. д.), то на них формируются сходные, или похожие фитоценозы.

Такая особенность в формировании растительных сообществ позволяет классифицировать их в единицы определенного порядка.

В настоящее время существует большое количество подобных классификаций, но все их можно объединить в 2 ведущие группы: **фитотопологические** и **фитоценологические** классификации.

В фитотопологических классификациях растительность подразделяется на типы и группы типов по приуроченности к определенным местоположениям на рельефе или к определенным условиям произрастания.

В фитоценологических классификациях за основу берут признаки, свойственные самой растительности. Поскольку растительность может быть характеризована по многим признакам, то основное значение имеет то, какие признаки были использованы в качестве ведущих – экологические, флористические, эколого-географические, историко-генетические или др.

Подобные классификации разработаны как для травянистых, так и для древесных растительных сообществ.

1. Фитоценологическая классификация лугов

Луг – это участок земной суши, занятый многолетней травянистой растительностью мезофильного характера с сомкнутым травостоем. По своему происхождению луга подразделяют на первичные и вторичные.

Первичные луга имеют природное происхождение и сформировались под воздействием природных экологических факторов. К этим лугам принадлежат тундровые, субальпийские, альпийские и некоторые пойменные луга (догопоёмные – затопляемые паводковыми водами на срок более 25 дней).

Вторичные луга обязаны своему существованию хозяйственной деятельности человека, поскольку они образовались в результате сведение лесов (распашка, вырубка, пожары), а также под воздействием постоянного выпаса и сенокосения. Эти луга сосредоточены в основном в пределах лесной зоны и по долинам рек.

В хозяйственной практике травянистые фитоценозы широко используются в качестве естественных кормовых угодий – сенокосов и пастбищ, поэтому их классификация имеет большое прикладное значение.

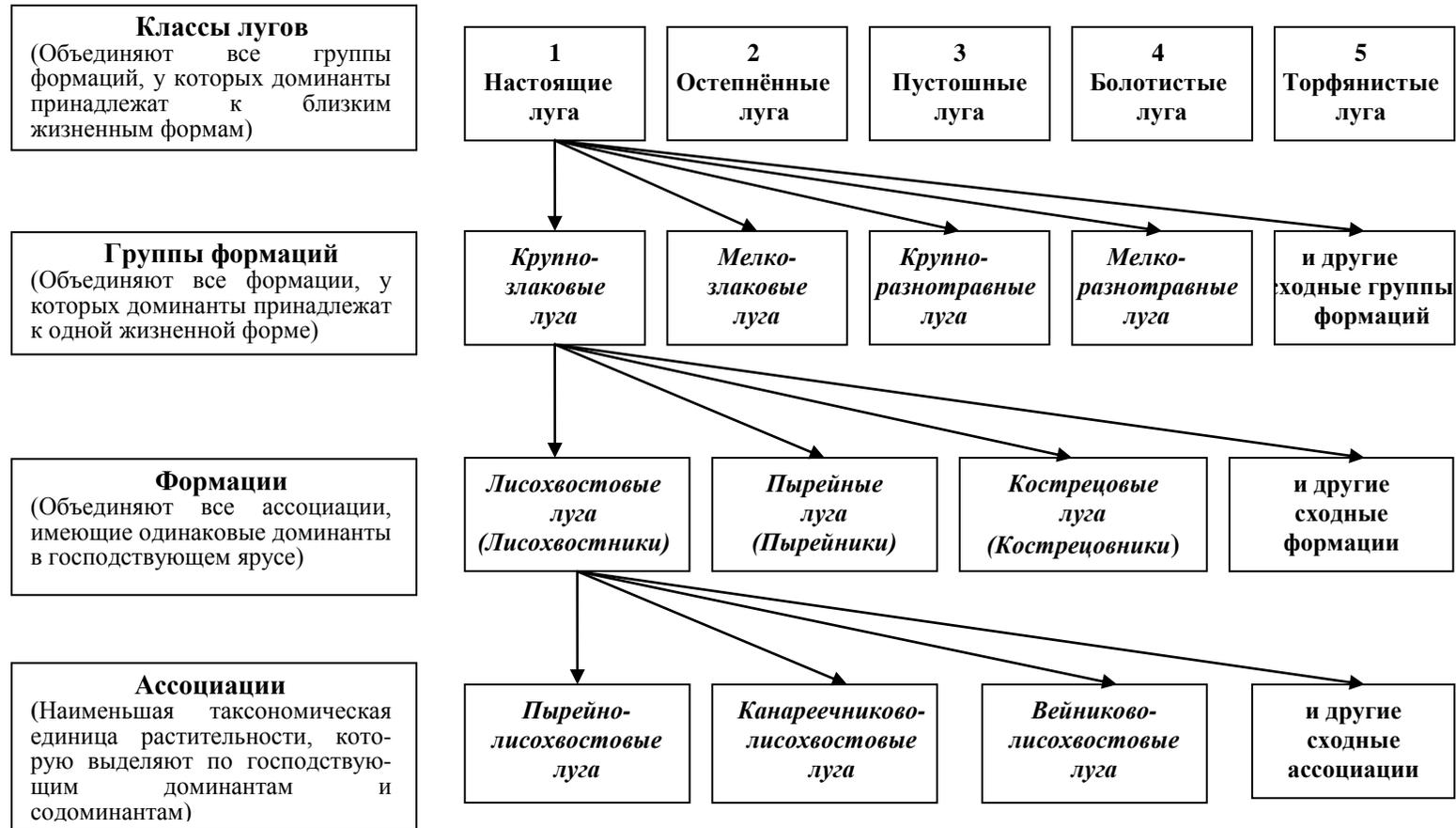
Один из вариантов фитоценологической классификации лугов был разработан известным русским геоботаником Шенниковым А.П..

В качестве основы данной классификации были использованы экологические особенности растений, преобладающих на изучаемых кормовых угодьях.

На практике её используют как при стационарных, так и при маршрутных наблюдениях за растительностью лугов (табл. 5).

Таблица 6

Фитоценологическая классификация лугов (по А.П.Шенникову)



Согласно этой классификации все луга подразделяют на 5 классов формаций (одна из таксономических единиц растительности, где доминанты принадлежат к близким жизненным формам).

1-й класс - Настоящие луга – в травостое господствуют мезофиты. Эти луга расположены в местах с нормальным увлажнением почвы и могут быть использованы как для выпаса, так и для сенокоса.

2-й - Остепнённые луга – в травостое преобладают ксеромезофиты и мезоксерофиты. Они расположены в местах с недостаточным увлажнением почвы. В хозяйственной практике такие луга используют преимущественно для выпаса животных, поскольку из-за дефицита влаги травостой этих лугов низкорослый и малоурожайный.

3-й - Пустошные луга – в травостое преобладают криомезофиты и психромезофиты (*от греч. «психриа» - холод и «криос» – холод*). Они формируются на безлесных местах (пустошах) с холодными почвами и относительно нормальным увлажнением.

К таким лугам можно отнести горные альпийские луга и тундровые луга. Эти луга чаще всего используют в качестве отгонных пастбищ, так как заготовка сена осложнена трудностями его доставки к месту зимнего содержания скота (к фермам).

4-й - Болотистые луга – в травостое преобладают гигромезофиты и мезогигрофиты. Они занимают пониженные части рельефа с избыточным увлажнением почвы. Из-за большой влажности почвы эти луга могут только частично использоваться для сенокоса и выпаса. Кроме того, их травостой малоценен в кормовом отношении, поскольку представлен преимущественно осоками и высокорослым грубым разнотравьем. После осушения их территория может быть использована для создания сеяных кормовых угодий или для возделывания полевых культур.

5-й - Торфянистые луга – в травостое преобладают оксигигромезофиты (*от греч. «оксис» – кислый*). Эти луга занимают заболоченные места, где почвы кислые и возможно отложение торфа. По существу это настоящие болота. Их хозяйственное использование возможно только после проведения мелиоративных работ.

В свою очередь, каждый класс лугов объединяет более мелкие таксономические единицы – группы формаций. Группы формаций объединяют сходные формации, а они – сходные ассоциации (табл.5),

2. Фитотопологическая классификация лугов

Впервые принципы этой классификации были изложены В.Р.Вильямсом, а в дальнейшем они были дополнены и детально разработаны А.М. Дмитриевым.

Эта классификация учитывает не только экотип преобладающей растительности, но и особенности её местообитания: положения на рельефе, тип почв, обеспеченность влагой, уровень грунтовых вод и др. Ею чаще всего

пользуются при хозяйственном обследовании лугов с целью их практического использования (для сенокосения, выпаса).

Согласно этой классификации, все луга подразделяют на 2 класса – материковые луга и пойменные луга, которые в свою очередь подразделяются на ряд более мелких таксономических единиц (*от греч. «таксис» – расположение в порядке, построение и «номос» - закон*) (табл. 6).

а) Материковые луга

Материковые луга сформировались на водоразделах – возвышенных или приподнятых территориях, которые разграничивают бассейны рек. Когда-то давно эти места занимали, уничтоженные теперь, леса.

В зависимости от местоположения на рельефе водоразделов, обеспеченности влагой и характера растительности, их подразделяют на 2 группы типов – суходольные и низинные луга (табл.6; рис. 2).

Таблица 6

Фитотопологическая классификации лугов (по А.Дмитриеву)

Классы лугов	Группы типов лугов	Типы лугов	Господствующие экотипы растений
Материковые луга	Суходольные луга	Абсолютные суходолы	мезофиты и ксеромезофиты
		Нормальные суходолы	мезофиты
		Суходолы временно избыточного увлажнения	мезофиты и гигромезофиты
	Низинные луга	Низинные долинные луга	мезофиты
		Низинные сырые луга	мезофиты и гигромезофиты
		Низинные заболоченные луга	гигрофиты
Пойменные луга	Луга прирусловой поймы	Луга высокого уровня	мезофиты и ксеромезофиты
		Луга среднего уровня	мезофиты
		Луга низкого уровня	мезофиты и гигромезофиты
	Луга центральной поймы	Луга высокого уровня	мезофиты и ксеромезофиты
		Луга среднего уровня	мезофиты
		Луга низкого уровня	мезофиты и гигромезофиты
	Луга притеррасной поймы	Луга низкого уровня	мезофиты и гигромезофиты
		Осоковые луга	гигромезофиты и мезогигрофиты
		Болота	гигрофиты

Суходольные луга располагаются на возвышенных частях рельефа. Их увлажнение происходит только за счет атмосферных осадков и стоковых вод, грунтовые воды им недоступны. В зависимости от характера и степени увлажнения различают 3 типа суходольных лугов, на которых преобладают соответствующие им экотипы растительности (табл. 6, рис. 2).



а). Суходольные луга: 1- нормальные суходолы, 2- абсолютные суходолы, 3- суходолы временно избыточного увлажнения.

б). Низинные луга: 4- различные типы низинных лугов.

Рис.2. **Схема профиля рельефа водораздела** (по А. Дмитриеву)

а) Абсолютные суходолы или суходолы недостаточного увлажнения (2). Они занимают крутые элементы рельефа, откуда выпавшие осадки и талые воды быстро скатываются (окраины плато, склоны, бугры). Грунтовые воды залегают глубоко и растениям недоступны.

Почвы бедны элементами питания, сухие и хорошо дренированные.

Растительность скудная и низкорослая. Летом она может «выгорать» от недостатка влаги. В травостое преобладают ксерофиты и близкие к ним экотипы растений – мезоксерофиты и ксеромезофиты: *полевица монгольская, овсяница овечья, тонконог, житняк, зопник, лапчатка бесстебельная, подмаренник обыкновенный, люцерна* и др.

Урожай сухой массы –3-7 ц/га. Используются они преимущественно в качестве пастбищ. На них целесообразно проводить только поверхностное улучшение.

б) Нормальные суходолы или суходолы нормального увлажнения (1). Они занимают водораздельные равнины, пологие склоны и незатопляемые долины, то есть места, где нет склонового стока выпавших осадков и талых вод. Обеспеченность влагой, как правило, удовлетворительная или даже хорошая, но покрывается только за счет осадков.

Почвы среднего богатства, пахотопригодные. По этой причине, большинство нормальных суходолов в настоящее время распаханы и заняты полями.

В травостое много ценных кормовых растений мезофильного характера: *овсяница луговая, мятлик луговой, ежа, пырей, тимофеевка, клевера, чины, горошки* и др.

Урожай сухой массы 6-15 ц/га. Используют их для сенокосения и выпаса. Они хорошо реагируют на все виды улучшения. При внесении удобрений и организации полива урожай зеленой массы можно увеличить в 2-3 раза.

в) Суходолы временно избыточного увлажнения (3). Они занимают пониженные места – днища ложбин, котловины и пади. На их территорию стекают поверхностные воды после дождей и таяния снега, создавая этим временное избыточное увлажнение или даже некоторое заболачивание. Избыток влаги носит временный характер и продолжается обычно 2-3 недели, редко больше.

Почвы хорошо обеспечены элементами питания, но иногда кислые и заболочены.

В травостое преобладают гигромезофиты и мезогигрофиты: *щучка дернистая, лисохвост луговой, манник трёхцветковый, осоки, ситники, таволга, лютики* и др.

Урожай сухой массы 10-15 ц/га, но низкого кормового качества из-за крупностебельного и плохо поедаемого травостоя.

Используется они в качестве сенокосов. Выпас уплотняет почву, что ведет к появлению кочек и заболачиванию территории. На них рекомендуется проводить коренное улучшение (регулирование водного режима) с последующим созданием сеяных угодий.

Низинные луга (4). Они располагаются по низинам, ложбинам, долинам мелких рек и ручьев, то есть в местах с близким залеганием грунтовых вод. Увлажнение их происходит за счет осадков, стоковых вод и близко залегающих грунтовых вод. Иногда грунтовые воды могут появляться на поверхности, вызывая заболачивание территории и даже образование болот.

Почвы этих лугов разнообразны по составу. На бедных выщелоченных почвах встречаются: *щучка, таволга, гравилат, белоус* и др. На почвах богатых гумусом – *полевица, овсяница, клевера, горошки* и др. На заболоченных участках обычны *осоки, ситники, пушицы, лютики, калужница, вех ядовитый* и др.

Урожай сухой массы 10-20 ц/га, но часто низкого качества.

По отношению к водному режиму, на низинных лугах произрастают мезофиты и гигрофиты, а также близкие к ним экотипы растений – гигромезофиты и мезогигрофиты.

В зависимости от глубины залегания грунтовых вод и степени увлажнения, низинные луга подразделяют на 3 типа:

1. **Низинные долинные луга** – грунтовые воды залегают на глубине 1-1,5 м.

2. **Низинные сырые луга** – грунтовые воды залегают на глубине 0,5-1 м.

3. **Низинные заболоченные луга** – грунтовые воды залегают на глубине 0-0,5 м.

Использовать эти луга следует только для сенокосения. Выпас на территории ведет к ее заболачиванию и деградации. На низинных лугах рекомендуется проводить коренное улучшение, с понижением уровня грунтовых вод, и создание сеяных травостоев – сенокосов.

б) Пойменные луга

Поймы представляют собой выровненные участки дна речной долины, заливаемая весной паводковыми водами. Образуются поймы в результате боковых смещений русла реки, которые происходят под влиянием вращения Земли. В северном полушарии у рек, текущих на юг, происходит постоянное смещение левого берега, а у рек текущих на север – правого берега.

Размеры поймы зависят от величины реки и рельефа местности, где протекает река. На равнинных территориях ширина поймы у крупных рек может достигать 20-40 км. Приматериковая (притеррасная) и центральная части поймы обычно покрыты лесом и кустарниками, нередко заросли ивы и черемухи имеются и в прирусловой части поймы.

Пойменные луга занимают нижнюю часть речных долин и приозёрных низменностей, которые ежегодно или периодически затапливаются полыми водами. Они имеют довольно устойчиво увлажнение и, как правило, дают высокие урожаи зеленой массы трав. Этому также способствует постоянное отложением наилка – твердых илистых частиц грунта, которые обогащают почву питательными веществами.

Такие специфические условия жизни благоприятны для растений, которые устойчивы к постоянному затоплению и отложению наилка. Поэтому на пойменных лугах очень много корнеотпрысковых, корневищных и корневищно-рыхлокустовых трав.

Кроме этого, отложение наилка снижают или совсем снимают влияние дернового процесса, то есть замедляет старение лугов.

Полые весенние воды могут покрывать отдельные участки луга от 10 до 30 дней и даже более, что оказывает прямое влияние на влажность почвы и видовой состав растительности.

По длительности затопления пойменные луга подразделяют на 3 группы:

1. Краткопоёмные луга, или луга высокого уровня. Эти луга затапливаются полыми водами на срок не более 15 дней. Они встречаются по долинам мелких рек и по возвышенным местам в долинах крупных рек. В травостое преобладают мезофиты и ксеромезофиты.

2. Среднепоёмные луга, или луга среднего уровня. Эти луга затапливаются полыми водами на 15-25 дней и встречаются на приподнятых местах по долинам крупных рек. В травостоях этих лугов преобладают различные виды мезофитов.

3. Долгопоёмные луга, или луга низкого уровня. Эти луга затапливаются полыми водами на срок более 25 дней. На их территории никогда не бывает древесной растительности, так как деревья не могут переносить такое длительное затопление. Поэтому, долгопоёмные луга являются типичными представителями первичных лугов. Встречаются они только по долинам очень крупных рек (Обь, Лена, Енисей). В травостоях этих лугов преобладают гигромезофиты и мезогигрофиты.

Количество и качество наилка, который ежегодно откладывается в пределах поймы, оказывает большое влияние на строение её рельефа и видовом составе растительности. Исходя из этого, в пределах поймы, выделяют 3 зоны: приусловую, центральную и притеррасную, которые, в свою очередь, подразделяют на более мелкие таксономические единицы (табл.6, рис 3).



Рис. 3. Схема профиля рельефа поймы (по В.Вильямсу)

Приусловая зона поймы. Она проходит относительно узкой полосой вдоль русла реки, сюда входят и небольшие речные острова. Здесь происходит отложение наиболее крупных частиц гравия и песка, из которых сильное течение образует гривы и валы, чередующиеся с понижениями. Её строение и профиль могут ежегодно меняться.

Обеспеченность влагой очень неравномерна и зависит от её рельефа. На гривах растения могут испытывать недостаток влаги, а в понижениях – её избыток. В зависимости от этого, в приусловой зоне поймы выделяют 3 типа лугов (табл. 6) : луга высокого, среднего и низкого уровня. В травостоях этих лугов преобладают корневищные и корнеотпрысковые травы: *бекмания*, *канареечник*, *осоки* и *тростники*. Довольно обычны здесь заросли кустарников: ива, черёмуха, таволга, дерен, смородина и др.

Кормовая ценность этих лугов хорошая или удовлетворительная. Для сенокосения она не пригодна из-за неровностей рельефа и сильной замусоренности, поэтому используется только для выпаса животных.

Центральная зона поймы. Она расположена рядом с приусловой зоной и занимает, как правило, наибольшую площадь поймы. Эта зона имеет плоско-волнистый рельеф и слегка приподнята. Здесь отлагаются самые мелкие и плодородные частицы наилка, а обеспеченность влагой близка к оптимальной, что способствует широкому распространению луговых мезофитов.

В травостое встречаются: *овсяница луговая*, *мятлик*, *тимофеевка*, *клевер луговой*, *горошки*, *чины*, а также различные виды *разнотравья*. Эти луга являются прекрасными сенокосами и дают 25-35 ц/га хорошего сена, без полива и внесения удобрений. Проведение выпаса быстро снижает их продуктивность и ухудшает состав травостоя.

Как и в предыдущей части поймы, здесь также выделяют луга высокого, среднего и низкого уровня, на которых господствуют соответствующие экотипы растительности.

Притеррасная, или приматериковая зона поймы. Она примыкает к материковому берегу. Здесь раньше, много сотен лет назад, проходило основное русло реки. Эта часть поймы слегка понижена и подвержена длительному затоплению паводковыми водами. На ее территории много старичных озер, которые сформировались на месте глубоких ям прежнего русла реки, а грунтовые воды часто подходят к самой поверхности почвы (старица – участок прежнего русла реки).

Кроме этого она увлажняется за счет стока воды с прилегающего берега и выхода ключей. В результате притеррасная пойма, как правило, часто заболочена.

Почвы в приматериковой пойме иловато-болотные или торфянисто-болотные, плотные, с плохой аэрацией, часто кислые.

Она обычно сильно закустарена или даже зарастает деревьями. В травостое преобладают гигрофиты: *осоки, пушицы, ситники, тростник, щучка, лютики, частуха* и др. Кормовая ценность этих лугов невелика.

В хозяйственном отношении эта часть поймы может быть использована только после её коренного улучшения – проведение мелиоративных работ по осушению. После этого здесь могут быть созданы высокопродуктивные культурные угодья – сенокосы.

В этой части поймы, как и в предыдущих, выделяют 3 типа угодий: луга низкого уровня, осоковые луга и болота (табл. 6).

Приведенное выше деление поймы на зоны хорошо выражено в поймах средних и крупных рек. В поймах небольших рек такая дифференциация может не наблюдаться.

Задание:

1. Пользуясь лекционным материалом и методическим указанием, выучите основные классификации лугов и их особенности.
2. Запомните какие экотипы растений преобладают на различных типах лугов.

IV. Улучшения природных кормовых угодий

Для качественной оценки кормовых угодий, разработки комплекса мероприятий по их улучшению и рациональному использованию необходимо детальное изучение их природных и хозяйственных особенностей. Такой качественный и количественный учет природных и сеяных сенокосов и пастбищ, а также не используемых, но пригодных для освоения под кормовые угодья земель, носит название инвентаризации (от лат. «инвентариум» - *опись*).

Инвентаризация угодий должна проводиться через каждые 5-6 лет. Проводят ее специализированные отряды или экспедиции, в состав которых входят геоботаники, почвоведы, землестроители, а также агрономы и зооинженеры. Для

ее проведения используют имеющиеся в хозяйстве планы внутрихозяйственного землеустройства, а также почвенные и геоботанические карты.

На основании проведенной инвентаризации природных кормовых угодий принимается решение нуждаются ли данные угодья в улучшении, то есть в проведении на них мероприятий по повышению урожайности, смене травостоя, улучшению пищевого режима и т. д. и выгодно ли это будет с экономической точки зрения.

В луговодстве применяют 2 системы улучшения кормовых угодий с целью повышения их урожайности: систему поверхностного улучшения и систему коренного улучшения.

1. Поверхностное улучшение кормовых угодий

При поверхностном улучшении ранее существовавшая растительность сохраняется, а меры улучшения направлены преимущественно для создания лучших условий роста и развития наиболее ценных кормовых растений. Проведение такого улучшения считается целесообразным в следующих случаях:

1. Если в травостое сохранилось более 25-30% ценных кормовых растений, но они находятся в угнетенном состоянии из-за перевыпаса, плохого водного режима, недостатка питательных веществ или естественного старения луга;

2. Если при этом не более 25-30% территории угодий выведено из оборота, то есть занято кочками, кустарниками, деревьями и т.д.;

3. Если на данном участке невозможно провести коренное улучшение из-за опасности смыва или размыва почв, ветровой эрозии и т.д.

Поверхностное улучшение, как правило, проводится силами самого хозяйства, поскольку для этого редко требуется специализированная техника. Практически весь набор механизмов и машин, используемых для улучшения, применяется при проведении текущих сельхозработ. Недостающие агрегаты можно изготовить в мастерских хозяйства путем несложной переделки уже существующих машин.

Эта система улучшения позволяет повысить продуктивность угодий в 2-3 раза и предполагает проведение следующих мероприятий:

1. Регулирование водного режима;
2. Культуртехнические работы;
3. Улучшение пищевого режима;
4. Уход за дерниной и травостоем.

1. Регулирование водного режима. Вода является необходимым условием жизни растений. При этом коэффициент транспирации луговых трав составляет 600-700г воды на 1г сухого вещества (у зерновых злаков – 400-500г). Таким образом 1га луга расходует за лето примерно 3-4 тыс. тонн воды (посевы пшеницы – 2 тыс. тонн).

Считается, что оптимальная влажность почвы для многолетних луговых трав должна быть не менее 70% её полной полевой влагоемкости.

В то же время большинство луговых растений плохо переносят избыточное увлажнение почвы и при подтоплении (при близком стоянии грунтовых вод)

угнетаются или выпадают из травостоя. Установлено, что максимальный уровень грунтовых вод на сенокосах должен быть в пределах 60-70см, а на пастбищах – 80-90см. Слишком близкое стояние грунтовых вод на пастбищах ведет к образованию кочек и заболачиванию территории.

В естественных условиях влажность почвы редко бывает оптимальной и поэтому необходимы соответствующие мероприятия по её регулированию, то есть осушение или полив.

Учитывая годовое количество осадков, выпадающих в нашем регионе – 300-400мм в год (3-4 тыс. т/га), наши угодья, как правило, нуждаются в дополнительном орошении.

Следует отметить, что при поверхностном улучшении не предусматривается строительства сложных осушительных или оросительных систем, требующих больших материальных затрат.

При избыточном увлажнении возможно проведение следующих мероприятий:

а) Сооружение небольших канав для перехвата склоновых вод и отвода застойных поверхностных вод, образующихся в результате таяния снегов или обильных дождей, и заполняющих лощины и западины.

б) Кротовый дренаж. Его используют для отвода избыточной влаги, а также для улучшения аэрации почвы и выполняют с помощью кротодренажных машин. Рабочим органом этой машины является дренер. Это заостренный цилиндр диаметром 100мм, крепящийся к вертикально поставленному ножу. Двигаясь вслед за ножом, дренер выдавливает в почве горизонтальное отверстие – дрену. Специальное устройство позволяет обеспечить заданный уклон дрен, чтобы был сток. Расстояние между дренами может быть от 1 до 5м, а глубина закладки от 50 до 100 см. Срок их службы примерно 3-4 года.

На практике чаще всего большие площади занимаемые сенокосами и пастбищами нуждаются в орошении. Для нашего региона оросительная норма культурных угодий составляет примерно 2500 м^3 воды на га.

Обычно дефицит влаги в почве наблюдается в конце весны – начале лета, в период самого интенсивного роста растений (табл. 7). Поэтому первый полив следует проводить в начале вегетации трав – примерно $700\text{ м}^3/\text{га}$, второй полив - в фазе кущения-ветвления трав – $500\text{-}600\text{ м}^3/\text{га}$ и третий полив - в начале фазы колошения-бутонизации – $600\text{ м}^3/\text{га}$. Последующие поливы проводят по мере необходимости.

Во всех случаях перед поливом учитывается влажность почвы. Соблюдение водного режима позволяет увеличить урожай трав в 1,5-2 раза.

При недостаточном увлажнении возможно проведение следующих мероприятий:

а) Применение дождевальных установок (ДДН-100, Волжанка, Фрегат, Кубань, Днепр). Этот способ полива является самым эффективным, так как по своим параметрам приближается к естественному увлажнению атмосферными осадками;

б) Полив напуском. В этом случае вода подается по каналам или трубам к месту полива, а затем самотеком ее распределяют по поверхности луга.

в) Затопление из запруд и устройство наледей. Этот способ используют для весеннего полива лугов расположенных по долинам мелких рек. Поздней осенью или зимой реки перегораживают временными плотинами. В результате этого вода выходит из берегов и заливают прилегающую территорию. В северных регионах (Забайкалье) таким образом происходит постепенное намораживание довольно мощного слоя льда – наледи. С наступлением тепла она постепенно тает, создавая дополнительный запас влаги в почве.

г) Устройство лиманного орошения. Этот прием используют для полива степных угодий, где имеются большие пониженные территории. Для этого в осенний период поперек склонов через определенное расстояние возводят сплошные невысокие валы. Весной, когда начинается таяние снега, талые воды не скатываются сразу, а задерживаются этими валами, создавая дополнительный запас почвенной влаги.

д) Щелевание. Этот прием позволяет одновременно улучшить аэрацию и водный режим почв. Для его проведения используют щелеватели (ЩН-2-140), оборудованные специальными ножами-щелерезами. Эти ножи имеют коническую форму (с толщиной обуха 4-5см) и позволяют нарезать в почве щели глубиной от 30 до 60см, с расстоянием между щелями от 80 до 240см. Щелевание дает хорошие результаты на пойменных, лиманных и склоновых лугах и проводят его осенью один раз в 2-3 года.

е) Снегозадержание. Его широко используют в лесостепных, степных районах. Для его проведения высаживают лесополосы, устанавливают специальные щиты поперек направления преобладающих ветров, оставляют полосы не скошенной трав шириной 50-100см через каждые 10-15м, а зимой с помощью снегопахов создают валы из снега.

На осушенных и орошаемых сенокосах и пастбищах необходимо постоянно поддерживать в исправном состоянии все системы трубопроводов, каналов, канав и других гидротехнических сооружений. Это позволит вовремя производить сброс избытка воды или полив. Основные работы по уходу за этими сооружениями проводят осенью или ранней весной, а также в зимнее время.

2. Культуртехнические работы включают в себя удаление деревьев, кустарников, пней и камней, уничтожение кочек, засыпку ям и выравнивание поверхности, а также очистку территории от различного мусора. Эти работы увеличивают полезную площадь угодий, облегчают применение механизмов при уходе за травостоем, улучшают проход животных и уменьшают их травматизм.

а) Удаление древесно-кустарниковой растительности можно проводить механическим, химическим или огневым способами.

Механическое удаление деревьев и кустарников производят фрезеровальными агрегатами, корчевательными машинами, кусторезами и бульдозерами.

Применение кусторезов и бульдозеров целесообразно в зимнее время, когда замерзшая древесина более хрупкая. Недостатком их применения является

сохранение корневой системы и наличие пеньков, которые дают весной новую поросль.

Более результативны в этом плане корчевательные машины, которые удаляют не только надземную, но и подземную часть деревьев и кустарников. Но особенно эффективно применение фрезеровальных машин, которые дробят надземные и подземные части древесно-кустарниковых растений с одновременным рыхлением верхнего слоя почвы на глубину до 30 см. К сожалению это и наиболее затратный способ.

На торфяных почвах (на осушенных болотах), где высота кустарников невелика, практикуют их запашку болотно-кустарниковыми плугами ПБН-75 или ПБН-100А (без предварительной срезки кустарников).

Более простым и дешевым способом уничтожения древесно-кустарниковой растительности следует считать применение химических средств. Для этого их обрабатывают арборицидами (от лат. «арбор» – дерево и «цедере» – убивать).

Это специальные химические соединения, которые нарушают процессы метаболизма (обмена веществ) в клетках растений, при нанесении их на листья и ветви, в результате чего растения погибают. Чаще всего это эфиры высокомолекулярных кислот.

Наиболее эффективны такие как «пикрам» и 2,4-Д (эфир 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты). Есть и другие соединения. Обычно расход препаратов 3-6 кг/га, но может быть и больше, это зависит от вида и возраста растений, а также времени обработки. Перед опрыскиванием препараты разводят водой до нужной концентрации. Препараты токсичны и при работе с ними нужно соблюдать меры безопасности и защиты.

Обработку арборицидами ведут с самолетов или с помощью наземных аэрозольных установок. Наибольший эффект она дает при полном раскрытии

основной листовой массы у древесно-кустарниковой растительности. Затем высохшие кустарники выламывают с помощью специальных волокуш и сжигают.

Использование арборицидов в десятки раз дешевле механических способов удаления деревьев и кустарников.

Существенным недостатком химических средств для уничтожения древесно-кустарниковой растительности является их ядовитость для окружающей среды и возможность нарушения природных экосистем.

После обработки арборицидами на участке нельзя в течение 30 дней выпасать скот, собирать ягоды и грибы. Кроме этого, запрещено проводить химическую обработку вдоль русел рек, вблизи поселков (2000 м) и рядом с посевами сельскохозяйственных культур (500 м).

Иногда мелкие и густые заросли кустарников уничтожают выжиганием. Этот способ дает неплохие результаты на заболоченных участках, но требует соблюдения всех мер пожарной безопасности (пал в безветренную погоду или против ветра).

Удаление кустарников позволяет увеличить урожай трав на 20-40%. При уничтожении древесно-кустарниковой растительности не следует забывать о возможных процессах ветровой и водной эрозии. Поэтому обязательно оставляют

защитные полосы кустарников и деревьев вдоль русел рек, по краям и склонам балок и оврагов и так далее. А если древесных насаждений в этих местах нет, то проводят специальные посадки лесных полос. Лесные полосы не только предохраняют угодья от водной и ветровой эрозии, но и хорошо задерживают снег, чем создают дополнительный запас влаги в почве.

Пни удаляют с помощью корчевательных машин и бульдозеров, затем отряхивают с них землю и вывозят за пределы угодий. Крупные камни вывозят с помощью волокуш, а мелкие убирают специальными машинами-уборщиками или вручную.

б) Удаление кочек. Закочкарность естественных сенокосов и пастбищ затрудняет сенокосение, мешает проходу животных и снижает урожай трав. Появление кочек может иметь различные причины и, в зависимости от происхождения, их подразделяют на муравьиные, землеройные, скотобойные, дерновинные, осоковые, валунные и пнёвые. В зависимости от происхождения и плотности кочек применяют различные способы их уничтожения.

Рыхлые и слабозадренённые землеройные и муравьиные кочки разравнивают бородами и волокушами.

Землистые и плотные скотобойные кочки срезают и растирают рельсовыми волокушами или рыхлят и разбрасывают по поверхности луга фрезами.

Осоковые и дерновинные кочки разделяют тяжелыми дисковыми бородами или болотными фрезами.

Пневые и валунные кочки удаляют бульдозерами, грузят на волокуши из листового железа и вывозят за пределы луга.

Удаление кочек проводят осенью или ранней весной до начала отрастания трав, чтобы меньше травмировать дернину. Если очищенные места занимают большую территорию, то желательно на этих местах произвести подсев трав и

внести удобрения. Это ускорит зарастание очищенных мест. Прибавка урожая в первый год будет в пределах 10-15%, а затем начнет возрастать по мере восстановления поврежденного травостоя.

На лугах нередко встречаются различные ямы, промоины или бугры, которые уменьшают полезную площадь, мешают работе техники и затрудняют проход животных. Поэтому, после окончания всех культуртехнических работ необходимо провести тщательную планировку (выравнивание) территории. Её проводят с помощью бульдозеров, грейдеров, скреперов или специальных планировщиков.

На обнаженных местах, как и при удалении кочек, следует произвести подсев трав.

Кроме перечисленных мероприятий, территорию угодий надо регулярно очищать от старых остожий, упавших деревьев и т.д. Особенно это важно для пойменных лугов, где паводковые воды ежегодно приносят всякий мусор.

3. Улучшение пищевого режима или удобрение сенокосов и пастбищ. Одним из условий получения больших урожаев трав является хорошая обеспеченность растений элементами питания. Известно, что многолетние травы расходуют для

своего роста и развития несколько больше питательных веществ чем, например, зерновые, под которые рекомендуется постоянное внесение удобрений.

Кроме этого, вследствие большой задернованности и слабой аэрации почвы, процессы разложения отмерших растительных остатков на лугах идут замедленно и значительное количество элементов питания находятся в почве в трудно усваиваемых формах. Следует также учитывать, что в процессе эксплуатации сенокосов и пастбищ из почвы ежегодно выносится большое количество элементов питания в виде сена и зеленого корма. Всё это определяет необходимость систематического внесения удобрений на территорию занимаемую сенокосами и пастбищами.

В траве правильно удобряемых пастбищ в среднем должно содержаться (в пересчете на воздушно-сухую массу): 3% азота, 3% калия и 0,6% фосфора. Избыток этих элементов, как и недостаток, может быть вреден для животных.

При поверхностном и коренном улучшениях кормовых угодий применяют органические, минеральные, микроудобрения и бактериальные удобрения. То есть, все виды удобрений, используемые в земледелии.

а). Органические удобрения. К органическим удобрениям относятся навоз, торф, компосты, навозная жижа, жидкий навоз (гюлле) и зеленые удобрения (сидераты).

Навоз служит хорошим источником азота (0,5%), фосфора (0,25%) и калия (0,6%), но при поверхностном внесении большое количество азота теряется. Кроме этого, внесение навоза улучшает структуру почвы, ее воздушный и водный режимы, способствует развитию полезной микрофлоры.

По эффективности внесения наибольшую прибавку урожая дает овечий навоз, затем конский, свиной и КРС. Но наиболее концентрированным органическим удобрением является птичий помет: азота - 4-5%, фосфора – 3-4% и калия – 2-3%. Перед внесением его смешивают с каким-либо наполнителем, например с торфом, или разводят водой в соотношении 1:6.

Вносить его следует осенью, зимой или ранней весной, до начала вегетации. В противном случае трава на пастбище будет плохо поедаться животными и ее можно будет использовать только на сено. Это же относится к навозной жиже и гюлле.

Для избегания заражения животных гельминтами и уменьшения всхожести семян сорных растений, следует вносить только перепревший навоз и перебродившую навозную жижу. Жижу и гюлле обычно разводят водой в соотношении 1:2 или 1:4.

Дозы внесения зависят от вида навоза и колеблются от 20 до 40 т/га, а вносить его следует раз в 3-5 лет.

Торф это продукт неполного разложения болотных растений, он содержит мало питательных веществ (не более 0,1% фосфора и калия и 1-2% азота) и используется в основном для приготовления компостов.

Компосты, это перепревшая смесь торфа с навозом, фекалиями или другими органическими отходами.

Зеленые удобрения или сидераты. Это запахивание в почву зеленой массы растений для обогащения ее органическим веществом и азотом. Для этого чаще всего используют малолетние бобовые травы – *донник, лядвенец, люпин* и др. Применяют сидераты только при коренном улучшении.

б) Минеральные удобрения или промышленные удобрения подразделяют по характеру воздействия на прямые и косвенные удобрения.

К прямым удобрениям относят азотные, фосфорные и калийные удобрения. Любое минеральное удобрение, кроме действующего вещества, содержит балластные или сопутствующие вещества, не имеющие значения для растений. Как правило, на их долю приходится основная часть веса вносимых удобрений.

Азотные удобрения производят из азота воздуха, где его содержится 78,08%, предварительно сжижав его при температуре -192°C . Из сыпучих азотных удобрений наиболее известны:

Аммиачная селитра – NH_4NO_3 - содержит 34-35% азота;

Сульфат аммония или сернокислый аммоний – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - содержит 20-21% азота;

Натриевая селитра – NaNO_3 - содержит 15% азота;

Кальциевая селитра – $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - содержит 13% азота;

Мочевина – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - содержит 46% азота.

Из жидких азотных удобрений широко используется аммиачная вода – водный раствор аммиака (нашатырный спирт) – 16-20% азота и сжиженный аммиак (82,3% азота), который смешивают с кальциевой или аммиачной селитрой, получая аммиакаты (30-50% азота).

Азотные удобрения легко растворимы в воде и их следует вносить только весной, а также после каждого стравливания или скашивания травостоя. При осеннем внесении большая часть их легко вымывается и улетучивается. Нормы внесения зависят от наличия действующего вещества в почве, а также от интенсивности использования травостоя. Обычно количество вносимого азота находится в пределах от 20 до 120 кг действующего вещества на 1 га, но в некоторых случаях вносят до 360 кг/га. Большие дозы обязательно вносят дробно, то есть небольшими порциями в пределах 60 кг/га.

Фосфорные удобрения получают из горных пород богатых фосфором - апатитов и фосфоритов. Бедные фосфором породы в начале обогащают. Из фосфорных удобрений наиболее известны:

Суперфосфат – содержит 14-20% фосфора (P_2O_5);

Двойной суперфосфат – содержит 40-52% P_2O_5

Фосфорная мука – содержит 15-25% P_2O_5 ;

Томасшлак – отходы литейного производства – содержит около 14% P_2O_5 .

Фосфорные удобрения хорошо растворяются в воде, но слабо вымываются из почвы, поэтому их можно вносить как весной, так и осенью. Обычные дозы внесения от 20 до 60 кг/га действующего вещества, но на пастбищах вносят и до 90 кг/га.

Калийные удобрения получают из природных калийных солей (сильвинит, карналлит); бедные породы в начале обогащают. Наиболее известны:

Сильвинит - содержит 15% окиси калия (K_2O);

Хлористый калий – содержит 50-60% K_2O ;

Калийная соль – содержит 30-40% K_2O .

Калийные удобрения устойчивы к вымыванию, поэтому их можно вносить как весной, так и осенью. Обычные дозы внесения от 30 до 90 кг/га.

В последние годы начали производить и применять так называемые комплексные удобрения, которые содержат в своем составе одновременно 2-3 компонента. К таким удобрениям относятся нитрофос (N - 11-24%; P – 11-22%), аммофос (N - 11%, P - 43%), нитроаммофоска (N - 12-18%; P - 16-20%; K - 18-20%), нитрофоска и др.

В качестве минеральных удобрений используется и печная зола. Древесная зола обычно содержит 6-10% калия и около 5% фосфора, в золе соломы калия 15-20%. Она особенно хороша для кислых почв, так как имеет щелочную реакцию.

Косвенные удобрения – это вещества которые не являются по своей сути удобрениями, но их внесение улучшает агрохимические и физико-химические свойства почвы. К таким веществам относятся известь и гипс.

Гипс вносят на почвах с щелочной реакцией (рН больше 7).

Известкование следует проводить на всех лугах, имеющих рН ниже 5. На кислых почвах в 3-4 раза меньше бактерий, чем на нейтральных, а грибов, наоборот – в 4-5 раз больше. Поэтому для злаковых травостоев оптимальное рН = 5,6 – 5,8 (они микотрофы), а для бобовых – 6,5 – 7,0 (они бактериотрофы). Кроме этого на кислых почвах уменьшается подвижность и доступность для растений макро- и микроэлементов: фосфора, кальция, молибдена и др., что резко снижает их плодородие.

Как известно, в нашей области преобладают подзолистые и дерново-подзолистые почвы, имеющие повышенную кислотность (рН= 5-6), по этому для

большинства наших почв норма внесения извести колеблется от 2 до 4 т/га, а вносить ее можно в любое время года.

Для известкования применяют тонкоразмолотый известняк, мел, доломитовую муку и др. Нормы внесения извести зависят от механического состава и рН почв (табл. 7).

Таблица 7

Примерные нормы внесения извести в зависимости от механического состава и рН почв

Почвы	рН солевой вытяжки			
	4,5-4,9	5,0-5,5	5,6-5,9	6,0-6,5
Тяжелосуглинисты	6,5-5,5 т/га	5,0-4,0 т/га	3,0-2,5 т/га	2,0-1,5 т/га
Среднесуглинистые	5,5-4,5 т/га	4,0-3,0 т/га	2,0-1,5 т/га	-
Легкосуглинистые	4,5-3,5 т/га	3,0-2,0 т/га	1,5-1,0 т/га	-
Супесчаные	3,5-2,5 т/га	2,0-1,0 т/га	-	-

Лучше всего известковать почву под предшествующие культуры, за 1-2 года до посева многолетних трав. При необходимости непосредственного внесения извести её вносят под зяблевую обработку почвы или перед дискование при омоложении дернины.

Известкование почв в сочетании с органическими и минеральными удобрениями повышает урожай зеленой массы и семян трав, а также содержание в растениях протеина.

в) Микроудобрения, это химические элементы, содержащиеся в растениях в тысячных долях процента и ниже, но необходимые для их нормальной жизнедеятельности. К этим элементам относятся: бор, медь, марганец, цинк, кобальт, молибден и др. Дозы их внесения 0,5-5 кг/га действующего вещества. Ими обрабатывают семена перед посевом или опрыскивают вегетирующие растения.

г) Бактериальные удобрения, это препараты, содержащие почвенные микроорганизмы полезные для растений. Например, азотфиксирующие бактерии (нитрагин), бактерии улучшающие азотное питание растений, переводя его в доступные формы (азотобактерин), улучшающие фосфорное питание растений (фосфобактерин) и др. Ими обычно обрабатывают семена трав перед посевом, нормы расхода 400-500 г препарата на га.

Навоз, компосты и торф вносят специальными прицепами-разбрасывателями: РОУ-5; РПГ-4; ПТУ-4 и др.

Минеральные удобрения вносят самоходными или прицепными машинами: РМГ-4; РУМ-8; КСА-3 и др. Все они предназначены для поверхностного внесения удобрений.

Для внесения жидких удобрений используют прицепные или самоходные агрегаты: РЖТ-4; РЖТ-16; РЖУ-3,6 и др.

Эффективность внесения удобрений определяется прибавкой урожая, которую получают на внесение единицы (1 кг) действующего вещества, а также окупаемостью затрат.

Окупаемость удобрений зависит от доз и сроков их внесения, качества травостоя, обеспеченности растений влагой, характера использования угодий и т. д.

4. Уход за дерниной и травостоем лугов. Уход за дерниной и травостоем предполагает проведение следующих мероприятий: омоложение травостоя, подсев трав, уничтожение старики, борьба с сорной растительностью.

а) Омоложение травостоя. В результате хозяйственного использования сенокосов и пастбищ почва сильно уплотняется, ухудшается ее аэрация и меняется водный режим, что приводит к нарушениям её микробиологических и биохимических процессов. Все это, в свою очередь, вызывает уменьшение урожайности луга, из травостоя исчезают ценные кормовые травы, снижается

поедаемость трав и их кормовая ценность. Происходит старение луга, ускоренное его интенсивным использованием.

Улучшить ситуацию может рыхление поверхности почвы, которое осуществляют с помощью боронования, дискования, фрезерования, мелкой вспашки и обработкой колющими орудиями.

Положительный результат от использования этих приемов зависит от правильности их применения. Эффект от обработки наблюдается обычно на 2-3 год, а урожайность угодий при этом увеличивается в 1,5-2 раза.

Боронование применяют на пойменных лугах, где откладывается плотный слой наилка, затрудняющего отрастание трав.

Дискование даёт хорошие результаты на пойменных и лиманных лугах и пырейных залежах.

Фрезерование рекомендуется проводить на лугах лесной зоны с нормальным увлажнением и злаковыми травостоями. Его проводят в конце лета на глубину 9-10 см с использованием прямых ножей.

Мелкая вспашка даёт хорошие результаты на солонцах, солончаках и пырейных залежах. Её проводят обычными или чизельными (безотвальными) плугами на глубину 12-18 см, один раз в 4-5 лет.

Перед дискованием, фрезерованием и вспашкой хорошо внести удобрения, а после обязательно проводят прикатывание.

Прокалывание дернины с помощью шипованных катков, оно даёт хорошие результаты на легких почвах.

б) Подсев трав. Этот прием позволяет ускорить зарастание участков, оголенных в результате уничтожения кустарников, кочек или планировки. Он также очень эффективен на разреженных и сбитых травостоях с малым содержанием ценных кормовых растений.

Для подсева используют только ценные кормовые травы, наиболее подходящие к данным экологическим условиям. Это позволяет увеличить урожайность и коэффициент поедаемости травостоя в среднем в 2 раза.

Подсев трав проводят только по нарушенной дернине (после дискования или фрезерования). Это улучшает контакт семян с почвой и повышает конкурентоспособность всходов. Подсев следует проводить дисковыми сеялками с одновременным внесением минеральных удобрений и во влажную почву. Злаковые травы можно подсевать осенью и ранней весной, а бобовые – только ранней весной. После подсева территорию прикатывают гладкими катками. Это улучшает контакт с почвой и препятствует выдуванию семян.

в) Уничтожение старики. «Старикой» называется прошлогодняя трава, которая по каким-либо причинам не была убрана. Она мешает весеннему отрастанию трав и ухудшает поедаемость растений. Ранней весной, как только почва подсохнет для прохода техники, ее следует вычесать боровами или выжечь, соблюдая все меры пожарной безопасности. При этом следует учитывать возможные последствия выжигания на состав травостоя.

г) Борьба с сорной растительностью. Сорные растения ухудшают качество травостоя и снижают его поедаемость. Как правило это грубостебельные неподаемые сорняки, а также вредные и ядовитые растения.

Борьба с этими растениями может вестись в следующих направлениях:

Проведение профилактических мероприятий для предотвращения заноса семян и зачатков сорных растений. Для этого обкашивают сорняки вдоль дорог и канав, проводят очистку семян трав перед залужением, не допускают нарушение дернины и др.

Организация правильного ухода за травостоями сенокосов и пастбищ. Это предполагает недопущение перевыпаса, подкашивание не съеденных остатков, изменение сроков сенокосения (создание сенокосооборотов), внесение минеральных удобрений для увеличения сомкнутости травостоя и др.

Механические меры борьбы. Эти меры предполагают выпалывание, подкапывание и подкашивание сорных растений. Они требуют больших затрат труда и применяются преимущественно против быстрорастущих высокорослых растений (*вех ядовитый, щавель конский, чемерица Лобеля*).

Химические меры борьбы. Они предполагают использование различных гербицидов (*от лат. «герба» – трава и «цедере» – убивать*) – аминная и натриевая соли, бутиловый эфир 2,4-Д, 2,4-ДМ, 2М-4Х, базагран, реглон, симазин, далапон и др. Обработка гербицидами вызывает частичную или полную гибель определенных групп растений.

Препараты 2,4-Д и 2М-4Х вызывают гибель двудольных растений, это различные виды разнотравья и бобовых, что следует учитывать при их использовании.

Препараты 2,4-ДМ почти не травмируют злаки и бобовые, но токсичны для разнотравья.

Для борьбы с вредными злаками (*щучка дернистая*) применяют препараты далапон и хлор-ИФК.

Все они токсичны и выпас после обработки пастбищ допустим не ранее чем через 40 дней.

Биологические меры борьбы предполагают применение различных фитофагов (*щавелевый листоед – щавель конский, заразиховая мушка – заразиха*). Это новое направление в борьбе с сорными растениями и имеет еще экспериментальный характер.

Технологическая схема поверхностного улучшения сенокоса (пастбища)

Контур № ____

Мероприятия по улучшению	Название агрегата	Марка агрегата	Модель трактора	Сроки проведения
Мелиоративные работы 1. Осушение контура; 2. Орошение контура.				
Культуртехнические работы 1. Очистка контура от древесно-кустарниковой растительности; 2. Удаление пней, камней и др.; 3. Удаление кочек; 4. Планировка поверхности.				
Улучшение пищевого режима 1. Внесение извести 2. Внесение органических удобрений (каких и сколько); 3. Внесение минеральных удобрений (каких и сколько).				
Мероприятия по уходу за дерниной и травостоем 1. Улучшение воздушного режима; 2. Омоложение травостоя; 3. Подсев трав; 4. Уничтожение старики; 5. Борьба с сорной растительностью				

Примечание: В Приложении 6 (стр. 100) приведен перечень машин и агрегатов, которые используются для проведения работ по улучшению кормовых угодий.

Задание:

1. Используя лекционный материал и методическое указание запомните условия при которых целесообразно проводить поверхностное улучшение кормовых угодий.
2. Запомните основные мероприятия, которые проводят при поверхностном улучшении угодий.
3. Самостоятельно составьте технологическую схему поверхностного улучшения контура (участка) по заданию выданному преподавателем. В качестве примера используйте таблицу 8.

2. Расчет норм полива под планируемый урожай трав

Одними из основных лимитирующих факторов, ограничивающих получение высоких урожаев зеленой массы трав, являются обеспеченность растений влагой и элементами питания. Проведение мероприятий по улучшению кормовых угодий позволяет оптимизировать эти показатели и планировать предполагаемый урожай трав.

К сожалению, распределение выпадающих осадков по сезону вегетации весьма неравномерно и это необходимо учитывать при планировании урожая и организации полива (табл. 9).

Таблица 9

Распределение количества выпавших осадков по сезону вегетации в условиях Иркутской области

Месяц вегетации	Среднее многолетнее количество осадков		Сток и испарение влаги (мм)	Запас продуктивной влаги в почве (мм)	Обеспеченность влажностью на момент вегетации
	мм	%			
Май	28,9	11%	8,7	20,2	близка к норме
Июнь	52,5	20%	15,7	36,8	меньше нормы в 2,5 раза
Июль	73,5	28%	22,0	51,5	близка к норме
Август	68,2	26%	20,5	47,7	больше нормы в 2 раза
Сентябрь	39,4	15%	11,8	27,6	больше нормы в 5 раз
Всего	262,5	100%	78,7	183,8	

По средним многолетним данным, в условиях Иркутской области выпадает 350мм осадков, или 3500 *т/га*. Из них примерно 25% (875 *т/га*) приходится на зимний период (октябрь - апрель):

$$3500 \text{ т/га} - 875 \text{ т/га} (25\%) = 2625 \text{ т/га}$$

Следовательно, за период вегетации (май - сентябрь) выпадает 2625 *т/га* осадков, или 262,5мм. Из этого количества осадков около 30% (787,5 *т/га*) приходится на сток и испарение с поверхности почвы:

$$2625 \text{ т/га} - 787,5 \text{ т/га} (30\%) = 1837,5 \text{ т/га}$$

Следовательно, запасы продуктивной влаги в почве за счет выпадающих осадков составляют 1837,5 *т/га*

Возможный урожай сухого вещества трав за счет влагозапасов почвы определяется из отношения продуктивной влаги к коэффициенту транспирации (у

луговых трав коэффициент транспирации равен 600-700г воды на 1г сухого вещества):

$$1837,5 \text{ т/га} : 700 \text{ (коэф. трнспир.)} = 2,6 \text{ т/га, или } 26 \text{ ц/га}$$

Следовательно, теоретически, при данном количестве осадков и хорошем минеральном питании, мы можем получить урожай сена не более 26 ц/га. Если же планируется получить урожай сухой массы (сена) более 26 ц/га, то обязательно необходим дополнительный полив.

Внимание! Для того, чтобы узнать урожай готового сена, который будет получен из скошенной травы, надо валовой урожай зеленой массы трав разделить на коэффициент усушки (для злакового и осокового травостоя он равен 3, для злаково-бобового и злаково-разнотравного – 3,5, а для бобового и разнотравного – 4).

Например: планируемый валовой урожай зеленой массы трав 150ц/га, или в пересчете на сухую массу растений (сено) 43ц/га ($150\text{ц/га} : 3,5 = 42,857 = 43\text{ц/га}$).

Следовательно, прибавка урожая должна составить:

$$43\text{ц/га} - 26\text{ц/га} = 17\text{ц/га, или } 1,7\text{т/га.}$$

Оросительная норма в этом случае определяется как произведение прибавки урожая на принятый коэффициент транспирации. В нашем случае она будет равна:

$$1,7\text{т/га} \times 700 = 1190\text{т/га}$$

Коэффициент использования поливной воды составляет примерно 0,8. Исходя из этого определяем окончательную норму дополнительного полива. Она будет равна:

$$1190\text{т/га} : 0,8 = 1487,5\text{т/га}$$

Таким образом, для получения планируемого урожая сена 43ц/га необходим дополнительный полив в количестве 1487,5т/га. При этом следует учитывать, что влажность почвы в период активной вегетации растений должна быть не ниже 70% полной полевой влагоемкости.

3. Расчет доз внесения удобрений под планируемый урожай трав

При расчете доз внесения минеральных удобрений, для улучшения пищевого режима трав, необходимо учитывать вынос питательных веществ с планируемым урожаем.

Известно, что 1 ц сухого вещества трав выносит примерно 3кг азота, 0,65кг фосфора и 2,5кг калия. На планируемый урожай 43ц/га сена возможный вынос составит: 129кг/га азота (43×3), 28кг/га фосфора ($43 \times 0,65$) и 107,5кг/га калия ($43 \times 2,5$). При этом некоторую часть питательных веществ растения усвоят из запасов почвы, за вычетом которых и определяется потребность трав в элементах питания минеральных удобрений.

Необходимые исходные данные и последовательность расчетов приведены в таблице 10.

Расчет доз удобрений на планируемый урожай надземной массы трав
(43 ц/га сухой массы трав)

Показатель	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Вынос питательных веществ с планируемым урожаем (кг/га)	129	28	107,5
2. Содержание в пахотном горизонте (слой почвы в 30 см):			
а). мг на 100 г почвы -----	9,1	10,0	10,7
*б). кг на га -----	273	300	321
3. Коэффициент использования элементов питания почвы (%)	25	5	15
4. Будет использовано растениями из почвы (кг/га)	68,2 5	15,0	48,15
5. Необходимо внести с минеральными удобрениями (кг/га)	60,7 5	13	59,35
6. Коэффициент использования растениями элементов питания минеральных удобрений (%) -----	70	20	70
7. Требуется внести с минеральными удобрениями с учетом коэффициента использования (%) -----	86,7 9	65	84,78
8. Содержание действующего вещества в удобрениях (%) --	34	40	50
9. **Доза минеральных удобрений в туках (ц/га) -----	2,55	1,62	1,69
10. Доза минеральных удобрений в туках на весь участок (ц/га)			

Внимание! *Для определения содержания кг/га азота, фосфора или калия в почве надо умножить количество этих элементов в 100г почвы на 30 (30см – это слой почвы, в котором сосредоточена основная масса корней растений).
**В качестве минеральных удобрений были использованы: аммиачная селитра, суперфосфат двойной и хлористый калий (табл. 11).

Зная сколько мг азота содержится в 100г пахотного горизонта почвы (9,1), легко определить сколько кг азота приходится на 1га.

$$9,1 \times 30 \text{ см} = 273 \text{ кг/га}$$

Далее, учитывая коэффициент использования растениями азота почвы (25%), определяем сколько это будет в весовом отношении.

$$273 \text{ кг/га} = 100\%; \quad \text{отсюда } X = \frac{273 \text{ кг/га} \times 25\%}{100\%} = 68,25 \text{ кг/га}$$

$$X = 25\%;$$

Далее определяем какое количество азота следует внести в виде минеральных удобрений.

$$129 \text{ кг/га} - 68,25 \text{ кг/га} = 60,75 \text{ кг/га}$$

Учитывая коэффициент использования растениями азота минеральных удобрений (70%), определяем какое количество азота следует внести в виде туков.

$$60,75 \text{ кг/га} = 70\%; \quad \text{отсюда } X = \frac{60,75 \text{ кг/га} \times 100\%}{70\%} = 86,79 \text{ кг/га}$$

$$X = 100\%;$$

Поскольку в туках, помимо собственно удобрений, содержатся балластные вещества, то их количество должно быть учтено при окончательных расчетах доз внесения удобрений.

Дозу внесения каждого вида минеральных удобрений в туках, согласно планируемого урожая, определяют по формуле:

$$D = \frac{(B \cdot 100) - (П \cdot Kn)}{Ku} : C;$$

где D – доза внесения конкретного вида удобрений в туках (**ц/га**);

B – вынос элементов минерального питания с планируемым урожаем (**кг/га**);

$П$ – содержание питательных элементов в пахотном горизонте почвы (**кг/га**);

Kn – коэффициент использования элементов питания почвы (%);

C – содержание действующего вещества в удобрениях (%);

Ku – коэффициент использования элементов питания минеральных удобрений (%).

$$D = \frac{(129 \text{ кг/га} \times 100) - (273 \text{ кг/га} \times 25\%)}{70\%} : 34\% = 255 \text{ кг/га} = 2,55 \text{ ц/га};$$

Следовательно, под планируемый урожай 43 ц/га сена необходимо внести 2,55 ц/га азотных удобрений в виде аммиачной селитры.

По такой же схеме производится расчет доз внесения в туках фосфорных и калийных удобрений.

Внимание! Если в вашем задании указана площадь контура (участка), то вам необходимо определить дозу каждого вида удобрений **на всю площадь контура** и внести эти данные в 10-ю графу таблицы 10.

Таблица 11

Виды минеральных туков

Виды удобрений	Содержание действующего вещества
1. Натриевая селитра	15 %
2. Аммиачная селитра	34-35 %
3. Мочевина	46 %
1. Фосфорная мука	15-25 %
2. Суперфосфат простой	14-20 %
3. Суперфосфат двойной	40-52 %
1. Сильвинит	15 %
2. Калийная соль	30-40 %
3. Калий хлористый	50-60 %

Задание:

1. Самостоятельно рассчитайте оросительную норму полива и дозы внесения минеральных удобрений под планируемый урожай. Задания для самостоятельной работы приведены в **Приложении 1** (стр. 95).

3. Коренное улучшение кормовых угодий

При коренном улучшении ранее существовавший фитоценоз полностью уничтожается, а на его месте создается новый сеянный травостой из ценных кормовых растений. Проведение такого улучшения считается целесообразным в следующих случаях:

1. Если в травостое сохранилось менее 25-30% ценных кормовых растений, а сам травостой сильно деградировал и в нём присутствует большое количество не поедаемых, вредных и ядовитых растений;
2. Если при этом более 25-30% территории угодий выведено из оборота, то есть занято кочками, кустарниками, деревьями и т.д.;
3. Если на данном участке уже было проведено поверхностное улучшение, но оно не дало желаемого результата.

Для проведения коренного улучшения зачастую необходима специализированная техника, которая обычно не применяется при проведении сельхозработ, а также нужны специалисты по ее обслуживанию. Поэтому чаще всего коренное улучшение проводят специализированные организации с которыми хозяйства заключают договор на проведение соответствующих работ.

Очень часто коренное улучшение предполагает создание кормовых угодий на месте леса или болота. Такие крупномасштабные работы требуют больших затрат времени. Поэтому коренное улучшение может проводиться в течение целого ряда лет, а освоенные участки сдаются хозяйству частями.

Как правило, материальные затраты на коренное улучшение в десятки, а то и в сотни раз превышают затраты на поверхностное улучшение.

Работы по проведению коренного улучшения и их последовательность во многом напоминают поверхностное улучшение, но имеют и свои специфические особенности.

Коренное улучшение предполагает проведение следующего комплекса мероприятий:

1. Проведение изысканий в районе работ;
2. Проведение работ по первоначальному освоению территории;
3. Проведение залужения, или посев травосмеси.

1. Проведение изысканий в районе работ. Это проведение углубленной инвентаризации с целью детального уточнения объема необходимых работ и условий в которых будет создаваться сеянный травостой.

2. Проведение работ по первоначальному освоению территории. Оно включает в себя проведение следующих мероприятий: регулирование водного

режима, культуртехнические работы, первичную обработку почвы и внесение удобрений.

а) Регулирование водного режима. Коренное улучшение предполагает возможность создания кормовых угодий на заболоченных землях и даже на болотах. На таких участках вначале проводятся работы по их осушения, для чего прокладывается сеть открытых или закрытых осушительных каналов.

Строительство открытых осушительных каналов производится с применением специализированной техники: экскаваторов и канавокопателей. Глубина каналов от 1 до 3 и более метров и они имеют различное назначение. Одновременно ведется строительство мостов, шлюзов и других гидротехнических сооружений. Обычно расстояние между осушителями 60-120м, а глубина около 1м. Мелкая осушительная сеть может быть выполнена и с помощью кротового дренажа.

Недостатком такого осушения является потеря части территории (10-12%), а также затруднения с эксплуатацией участка из-за наличия канав и постоянные работы по их очистке.

Закрытая осушительная сеть предполагает строительство подземной дренажной системы. Для чего используются специальные дренажные трубы (пластмассовые, керамические или асбоцементные), крупный гравий или другие хорошо проводящие воду материалы. Крупные дренажные трубы укладываются в специально вырытые траншеи, а мелкие могут быть уложены с помощью специальных трубоукладчиков даже без рытья траншей. Обычно глубина заложения мелких осушительных труб 90-100см.

Закрытый дренаж не мешает проходу техники и не ведет к потере полезной площади, но он требует больших финансовых затрат и может быть использован только в районах с мягкой зимой. В противном случае вода в трубах замерзает и система выходит из строя, кроме этого происходит разрыв труб. В наших климатических условиях закрытый дренаж не эффективен.

Регулирование водного режима при коренном улучшении предполагает обязательное орошение территории. При чём, оно должно быть регулярным, а не эпизодическим, как при поверхностном улучшении. Для такого орошения необходима целая система гидросооружений. В их состав входят:

1. Источник воды – река, озеро или водохранилище;
2. Головное сооружение для забора воды – насосная станция или система шлюзов;
3. Магистральный канал или трубопровод для подачи воды к месту полива;
4. Распределители влаги – оросительные канавы или дождевальные установки.

б) Культуртехнические работы. Культуртехнические работы при коренном улучшении проводятся также, как и при поверхностном. То есть, вначале уничтожается древесно-кустарниковая растительность, затем - кочки, камни и пни, и после этого проводится планировка поверхности.

в) Первичная обработка почвы. В задачи первичной обработки почвы входит разрушение старой дернины и уничтожение ранее существовавшего травостоя. Для этого применяют отвальную и безотвальную обработку почвы.

Отвальная обработка производится с помощью обычных или специальных плугов (ярусных – для послойной обработки; плантажных – для глубокой вспашки - 40-100см; кустарниковых и др.).

Безотвальная обработка производится с помощью специальных безотвальных плугов, дисковых борон или фрезеровальных машин.

Применение того или иного способа обработки зависит от климатической зоны, местоположения на рельефе и особенностей почвы участка - её механического состава, глубины пахотного горизонта, засоренности камнями и так далее.

На практике часто используют комбинированную обработку почвы, которая проходит примерно по следующей схеме:

1. Дискование для рыхления верхнего слоя плотной дернины;
2. Первичная отвальная вспашка;
3. Разделка пласта дискованием или фрезерованием с внесением извести и удобрений;
4. Выравнивание и уплотнение почвы боронами и катками.

Отдельно следует сказать о коренном улучшении солончаков, солонцов, крутых склонов и песчаных угодий.

На солончаках в результате интенсивного испарения влаги, минерализованной от материнских пород, происходит засоление верхних горизонтов почвы. Поэтому здесь обязательна вспашка с полным оборотом пласта, чтобы засоленные горизонты оказались ниже зоны обитания корней растений.

На солонцах, в результате промывания почвы, соли скапливаются в её нижних горизонтах и здесь проводят только безотвальную вспашку или дискование.

На склонах и песчаных угодьях почву дискуют (поперёк склонов) и после посева трав обязательно прикатывают. Для уменьшения водной и ветровой эрозии обработку и посев проводят полосами шириной 10-20м в течение ряда лет.

г) Внесение удобрений. При коренном улучшении обязательно проводят оптимизацию пищевого режима растений. Это достигается внесением органических или минеральных удобрений. Удобрения рекомендуется вносить под разделку пласта. Это позволяет уменьшить потери действующего вещества удобрений, так как они заделываются в почву, и кроме этого удобрения сразу попадают в корнеобитаемый слой почвы. Если нет возможности внести обычные минеральные или органические удобрения, то после подготовки почвы можно посеять какую-либо сидеральную культуру.

3. Проведение залужения, или посев травосмеси. Перед посевом трав почву обязательно прикатывают. Эта операция создаёт для семян плотное ложе и усиливает приток влаги из нижних горизонтов почвы. Кроме этого, катки выравнивают поверхность почвы и размельчают комки, что позволяет более точно выдержать заданную глубину заделки семян.

Посев проводят с помощью специальных травяных или зернотравяных сеялок.

Не менее важно провести и послепосевное прикатывание. Оно улучшает контакт семян с почвой и препятствует их выдуванию ветром.

В засушливых районах почву прикатывают кольчатыми катками, в лесной зоне – гладкими катками, а на рыхлых торфяных почвах – тяжелыми водоналивными катками.

Перед началом работ по коренному улучшению угодий обязательно составляется технологическая карта предполагаемых мероприятий. В ней указываются очередность работ, необходимый набор машин и механизмов и сроки проведения каждой операции (табл. 12).

Таблица 12

Технологическая схема коренного улучшения сенокоса (пастбища)

Контур № ____

Мероприятия по улучшению	Название агрегата	Марка агрегата	Модель трактора	Сроки проведения
Мелиоративные работы 1. Осушение контура; 2. Орошение контура.				
Культуртехнические работы 1. Очистка контура от древесно-кустарниковой растительности; 2. Удаление пней, камней и др.; 3. Удаление кочек; 4. Планировка поверхности.				
Агротехнические работы 1. Разделка дернины; 2. Первичная вспашка; 3. Разделка пласта; 4. Внесение извести 5. Внесение удобрений; 6. Предпосевное прикатывание; 7. Посев травосмеси; 8. Послепосевное прикатывание.				

Задание:

- Используя лекционный материал и методическое указание запомните условия при которых целесообразно проводить коренное улучшение кормовых угодий.
- Запомните основные мероприятия, которые проводят при коренном улучшении угодий.
- Самостоятельно составьте технологическую схему поверхностного улучшения контура (участка) по заданию выданному преподавателем. В качестве примера используйте таблицу 12, а применяемую технику из **Приложении 6** (стр. 100).

V. Семена многолетних кормовых трав введенных в культуру

Семена многолетних трав имеют разную величину, плотность и текучесть (сыпучесть).

Мелкие семена (1-3мм) у клеверов, люцерн, донников, мятликов, тимофеевки, канареечника. Крупные (10-12мм) – у коостреца, волоснеца, пыреев, регнерии.

Плотные семена у всех бобовых, а также у канареечника, тимофеевки. Мягкие – у лисохвоста, бекманиш.

Текучесть или сыпучесть семян зависит от наличия у них опушения, острых выступов, остевидных заострений и остей. Текучие семена у канареечника, тимофеевки, клеверов, люцерн. Нетекучие – у лисохвоста, волоснеца, житняка.

Текучие семена легко продвигаются по семяпроводам сеялок и не образуют комков. Нетекучие семена перед посевом обрабатывают на овощных тёрках или на клеверотёрках, для удаления остей, или смешивают с гранулированными удобрениями (можно с песком).

1. Семена бобовых трав

В качестве посевного материала бобовых трав используют собственно семена (клевер луговой, люцерна посевная) и односемянные бобы (эспарцет песчаный). У некоторых трав это могут быть и семена и бобы (донник желтый).

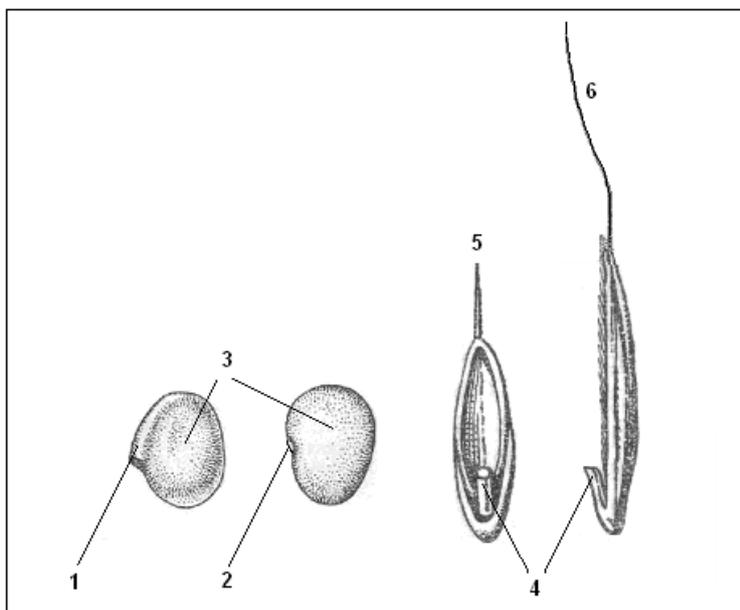


Рис.4. Некоторые признаки семян бобовых и злаковых трав

1- зародышевый корешок, 2- семенной рубчик, 3- семядоли,
4- стерженёк, 5- остевидное заострение, 6- ость.

Для распознавания семян бобовых трав существенными являются следующие морфологические особенности (рис. 4):

1. Длина семян. Длина семян зависит от вида трав и колеблется от 1-1,5мм (клевер ползучий) до 4-5мм (эспарцет песчаный);

2. Форма семян. Семена могут быть округло-сердцевидными (*клевер ползучий*), шаровидными (*лядвенец рогатый*), почковидными (*люцерна посевная*) и др.;
3. Цвет семян. Окраска семян бобовых трав может варьировать в широких пределах, так как в одной пробе могут быть семена разной степени зрелости. Они могут быть темно-бурыми (*лядвенец рогатый*), желтовато-коричневыми (*клевер ползучий*), желтовато-зелеными (*донник желтый*) и др.;
4. Относительная длина зародышевого корешка и семядолей. У большинства видов семян бобовых трав зародышевый корешок хорошо заметен (кроме вик и чин). Он может быть почти равен семядолям (*клевер гибридный*), равен $\frac{2}{3}$ семядолей (*донник желтый*) или равен $\frac{1}{2}$ семядолей (*люцерна посевная*);
5. Форма и величина семенного рубчика. Семенным рубчиком называют более светло окрашенное округлое или удлиненное пятно на оболочке семени – след прикрепления семени к семяножке. Этот признак используют для распознавания семян вик и чин. У всех остальных видов бобовых трав он маленький, круглый.

Кроме перечисленных морфологических признаков может быть использован и целый ряд других признаков, характерных для того или иного вида семян (табл.13).

Задание:

1. Используя методическое указание запомните морфологические признаки семян многолетних бобовых трав введенных в культуру.
2. Определите видовую принадлежность образцов семян выданных преподавателем.
3. Наклейте образцы семян бобовых трав в таблицу 13 данного методического указания и запомните их основные морфологические признаки.

2. Семена злаковых трав

Посевной материал (семена) злаковых трав представляют собой зерновки покрытые приросшими к ним цветковыми чешуями (плёнчатые зерновки). Если при обмолоте чешуи с зерновок облетают, то такие зерновки быстро теряют всхожесть.

У большинства семян злаковых трав, имеющих соцветие колос или метелку, у основания внутренней стороны цветковой чешуи обычно бывает «стерженёк» – членик оси колоска, разломившейся на части при обмолоте (*пырей ползучий*, *кострец безостый*).

У злаков с одноцветковыми колосками или имеющих соцветие султан «стерженёк» отсутствует (*канареечник тростниковый*, *тимофеевка луговая*).

Для распознавания семян злаковых трав наиболее существенными являются следующие морфологические признаки:

1. Длина семян. Длина семян зависит от вида трав и колеблется от 1-2мм (*полевица побегообразующая*) до 10-12мм (*кострец безостый*). Она измеряется без учета длины остей и остевидных заострений;

- 2 Форма семян. Семена могут быть продолговатыми (*волоснец сибирский*), ланцетными (*житняк ширококолосый*), яйцевидными (*тимOFFеевка луговая*), сердцевидными (*бекмания обыкновенная*) и т. д.;
- 3 Наличие или отсутствие остей и остевидных заострений. Они могут находиться на верхушке семени (*овсяница красная*) или на спинке наружной цветковой чешуи (*райграс высокий*);
- 4 Форма спинки наружной цветковой чешуи. Она может быть округлой (*регнерия волокнистая*) или килеватой (*мятлик луговой*);
- 5 Наличие или отсутствие стерженька и его форма. Стерженек может быть круглым (*овсяница луговая*), плоским (*райграс пастбищный*), прямым (*овсяница луговая*), расширяющимся кверху (*пырей ползучий*) и т.д.

Кроме перечисленных морфологических признаков может быть использован и целый ряд других признаков, характерных для того или иного вида семян (табл.14).

Задание:

1. Используя методическое указание запомните морфологические признаки семян многолетних злаковых трав введенных в культуру.
2. Определите видовую принадлежность образцов семян выданных преподавателем.
3. Наклейте образцы семян злаковых трав в таблицу 14 данного методического указания и запомните их основные морфологические признаки.

Таблица 13

Морфологические признаки семян бобовых трав введенных в культуру

Виды растений	Образец семян	Длина семян (мм)	Окраска семян	Форма семян	Размер зародышевого корешка	Другие признаки семян	Вес 1000 семян (г)	Средний урожай семян (ц/га)
1. Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i>		1-1,5	Желтая, коричневая, коричнево-красная	Округло-сердцевидная	Равен или почти равен длине семядолей	Слабо-блестящие	0,7	1,5
2. Клевер гибридный <i>Trifolium hybridum</i>		1-1,5	Желтовато-тёмно-зеленая до черной	Округло-сердцевидная	Равен или почти равен длине семядолей	С мраморно-точечным рисунком	0,7	1,5
3. Лядвенец рогатый <i>Lotus corniculatus</i>		1-1,5	Тёмно-бурая до тёмно-коричневой	Шаровидная, слегка сплюснутая	Равен половине длины семядолей	Иногда с черным мраморным рисунком	1,0	2,0
4. Клевер луговой <i>Trifolium pratense</i>		1,5-2,0	Зеленовато-желтовато-коричневая	Округло-яйцевидная, слегка сплюснутая	Равен половине длины семядолей или чуть больше	Верхушка часто с фиолетовой окраской	1,7	2,0
5. Люцерна посевная <i>Medicago sativa</i>		1,5-2,0	От желтой до тёмно-коричневой	Почковидная	Равен половине длины семядолей	Окраска является сортовым признаком	1,9	2,5
6. Люцерна серповидн. <i>Medicago falcata</i>		1,5-2,0	Коричневато-жёлтая	Неправильно-почковидная	Равен $\frac{3}{4}$ длины семядолей, тонкий	Иногда бывают темно-фиолетовые	1,5	2,0
7. Донник желтый <i>Melilotus officinalis</i>		2-2,5	Желтая, желтовато-зеленая, матовая	Округло-яйцевидная	Равен $\frac{3}{4}$ длины семядолей, толстый	Бобы поперечно-морщинистые	2,0	4,0
8. Донник белый <i>Melilotus albus</i>		2-2,5	Желтая, матовая	Округло-яйцевидная	Равен $\frac{3}{4}$ длины семядолей, тонкий	Бобы сетчато-морщинистые	1,9	4,0
9. Козлятник восточн. <i>Galega orientalis</i>		2,5-3,5	Желтовато-зеленоватая	Почковидная	Равен половине длины семядолей	Матовые	7,5	4,0
10. Эспарцет песчаный <i>Onobrychis arenaria</i>		4-5,0	Темно-коричневая	Почковидная	Равен половине длины семядолей	Бобы нераскрывающиеся, сетчатые	11,5	4,5

Морфологические признаки семян злаковых трав введенных в культуру

Виды растений	Образец семян	Длина семян (мм)	Форма семян	Окраска семенных чешуй	Наличие стерженька	Наличие остей	Другие признаки семян	Вес 1000 семян (г)	Средний урожай семян (ц/га)
1. Полевица побегообразующая <i>Agrostis stolonifera</i>		1,5-2	Ланцетная	Белая, серебристая	-	На верху есть шипик	Цветковые чешуи легко осыпаются	0,2	2,0
2. Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i>		1,5-2	Яйцевидная	Серовато-серебристая	-	-	Встречаются голые семена	0,4	2,5
3. Мятлик луговой <i>Poa pratensis</i>		2-3	Трехгранная, с острым килем	Зеленовато-серая	Тонкий, прямой	-	По килю и бокам шерстистые волоски	0,3	1,5
4. Мятлик болотный <i>Poa palustris</i>		2-3	Трехгранная, с тупым килем	Светло-коричневая	Тонкий, прямой	-	-	0,3	1,0
5. Бекмания обыкновенная <i>Beckmannia eruciformis</i>		2-3	Сердцевидная	Желтоватая, желтовато-зеленая	-	На верху есть шипик	Внешние чешуи пызыревидные	0,8	2,5
6. Канареечник тростниковый <i>Phalaroides arundinacia</i>		3-4	Эллипсовидная, с боков сжаты	Серовато-коричневая	-	-	Блестящие, внизу опушены	0,8	1,5
7. Овсяница красная <i>Festuca rubra</i>		4-6	Продолговато-ланцетная	Светло-серая	Тонкий, круглый	Остевидные заострения – 1-3 мм	Могут иметь фиолетовый оттенок	1,1	2,0
8. Лисохвост луговой <i>Alopecurus pratensis</i>		4-6	Яйцевидная, с боков сплюснуты	Серебристо-черная	-	5-7 мм, тонкая, белая	Чешуи покрыты белыми волосками	0,8	2,0
9. Райграс многоукосный <i>Lolium multiflorum</i>		5-6	Широко-ланцетная	Зеленовато-серая	Плоский, к верху расширяющийся	5-6 мм, часто обламывается	Внутренняя чешуя по краям густо опушена	2,1	3,5
10. Райграс пастбищный <i>Lolium perenne</i>		6-7	Широко-ланцетная	Зеленовато-серая	Плоский, к верху расширяющийся	-	Внутренняя чешуя по краям слабо опушена	2,2	3,5
11. Овсяница луговая <i>Festuca pratensis</i>		5-7	Ланцетная	Зеленовато-серая	Прямой, круглый	-	Внутренняя чешуя по краям голая	1,9	3,0
12. Житняк ширококолосый <i>Agropyron cristatum</i>		5-7	Ланцетная	Желтовато-зеленая	Выступающий, к верху расширяющийся	Остевидные заострения – 3-4 мм	Внутренняя чешуя по краям зубчатая	1,9	2,0
13. Житняк узкоколосый <i>Agropyron desertorum</i>		5-7	Ланцетная	Желтовато-зеленая	Выступающий, к верху расширяющийся	Остевидные заострения до 1 мм	Внутренняя чешуя по краям зубчатая	2,1	2,0
14. Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i>		5-7	Трехгранная, сильно-килеватая	Желтовато-зеленая	Круглый, прямой	Остевидные заострения – 1-2 мм	Остевидное заострение отогнуто в бок	1,2	3,0
15. Пырей ползучий <i>Elitrigia repens</i>		8-10	Продолговато-ланцетная	Зеленовато-серая	Гольй, к верху расширяющийся	2-3 мм, но может и отсутствовать	Верхняя чешуя с 5 заметными жилками	3,0	3,0
16. Пырей бескорневищный <i>Elymus trachycaulus</i>		8-11	Продолговато-ланцетная	Желтовато-серая	Опушен, к верху расширяющийся	2-3 мм, но может и отсутствовать	Низ внешней чешуи опушен	2,9	3,0
17. Регнерия волокнистая <i>Elymus fibrosus</i>		8-12	Линейная	Зеленовато-желтая	Сильно опушен, круглый	До 1 мм, но может и отсутствовать	Могут иметь фиолетовый оттенок	3,5	3,0
18. Волоснец сибирский <i>Elymus sibiricus</i>		8-12	Продолговатая	Желтовато-серая	Косоусеченный, к верху расширяющийся	До 15-20 мм	Ость длиннее семени в 1,5-2 раза	3,0	3,0
19. Кострец безостый <i>Bromopsis inermis</i>		8-12	Широко-ланцетная	Темно-серая, коричневатая-серая	Косоусеченный, прямой	-	Верхушка семян широкая, двузубчатая	3,5	3,0

VI. Травосмеси, их составление и посев

После первичной обработки и подготовки почвы проводится посев семян многолетних трав. Травы должны быть подобранных в соответствии с экологическими условиями участка залужения и характером будущего использования травостоя – сенокосного, пастбищного или комбинированного.

Посев многолетних трав сразу после подготовки почвы называется ускоренным залужением. Такое залужение применяют на слабо и умеренно задернованных почвах с нормальным увлажнением, на низинных и пойменных лугах, на склонах и сухих местах.

На сильно задернённых участках, на лугах с большим количеством щучки, а также на слабо разложившихся торфяниках рекомендуется высевать в течение 1-3 лет какие-либо однолетние растения, малотребовательные к окультуриванию почвы (*овес, вика*), или пропашные культуры (*картофель, свеклу, кукурузу*). В этом случае, благодаря периодическим рыхлениям (вспашка, культивация), происходит быстрое разрушение прежде существовавшей дернины, ускоряются процессы ее разложения, уничтожаются сорные растения.

Однолетние культуры как бы подготавливают почву к посеву многолетних трав, поэтому их называют подготовительными, или предварительными культурами. Этот прием называется посев многолетних трав с возделыванием предварительных культур.

1. Чистые посевы трав и травосмеси, их сравнительная оценка

При создании сеянных травостоев может высеваться только один какой-либо вид растений и такие посевы называются чистыми посевами. А если одновременно высевается 2-3 или более видов трав, то это уже травосмесь.

В зависимости от природной зоны, в травосмеси могут быть включены бобовые, злаки и представители разнотравья. В некоторых случаях используют представителей только какой-либо одной группы, то есть составляют злаковые травосмеси (на поймах) или разнотравные (в пустынях). Для нашего региона наиболее подходят бобово-злаковые травосмеси.

Многочисленные исследования показали, что травосмеси превосходят чистые посевы трав по урожаям зеленой массы на 15-25% и более. Прибавка урожая объясняется следующими причинами:

1. Травосмеси полнее используют питательные вещества и воду. Этому способствует увеличение корневой масса травостоя на 25-30%, а также из-за разницы в поглощении минеральных веществ злаковыми и бобовыми травами. Злаки поглощают из почвы больше, чем бобовые, азота и калия, а бобовые – больше фосфора, кальция и магния;
2. В травосмесях надземная масса растений более равномерно распределена по высоте и их листовая площадь больше, чем в чистых посевах этих же трав.

3. Травосмеси более пластичны по отношению к климатическим факторам сезона вегетации, чем одновидовые посе́вы;
4. Травосмеси менее подвержены воздействию различных фитофагов (насекомых), вредных бактерий и грибов;
5. Совместное произрастание в травосмесях бобовых и злаковых трав способствует структуризации почвы и улучшает её физические свойства;
6. Травосмеси лучше поедаются животными и процент их использования на пастбищах и в сене (коэффициент поедаемости) на 20-30% выше, чем у отдельных видов трав.

2. Типы и состав травосмесей

Травосмеси различают по сложности состава, видовому разнообразию, скороспелости трав, способу и длительности использования.

1. По сложности состава травосмеси подразделяют на простые (2-3 вида трав), полусложные (4-6 видов) и сложные (более 6 видов). Как показали научные исследования и практика, простые травосмеси наиболее пригодны для непродолжительного использования (2-3 года), полусложные наиболее продуктивны в течение 5-6 лет, сложные травосмеси используют крайне редко, чаще как экспериментальные. На практике чаще всего высевают 3-5 видов трав.

2. По видовому составу травосмеси подразделяют на злаковые, злаково-бобовые, злаково-бобово-разнотравные, злаково-разнотравные и разнотравные.

Злаковые травосмеси дают хороший урожай на фоне высоких доз азотных удобрений и нормальном поливе, а также на пойменных лугах низкого уровня.

Злаково-бобовые и злаково-бобово-разнотравные наиболее распространены в лесной и лесостепной зонах. В качестве разнотравного компонента используют 1-3% пахучих растений (чаще всего *тмин обыкновенный*).

Злаково-разнотравные и разнотравные травосмеси применяют в полупустынных и степных зонах, и составляют их из специфических местных видов (*вострец, овсяницы, прутняк, терескен* и др.).

3. По скороспелости травосмеси подразделяют на раннеспелые, состоящие из растений с ранним ритмом развития (*мятлик луговой, лисохвост, ежа, житняк*), а также соответственно – среднеспелые и позднеспелые (*тимофеевка, пырей, мятлик болотный, полевица*).

На практике такое деление чаще всего используют при создании сенокосных травостоев. В пастбищные травостои рекомендуется включать травы с различной скороспелостью, так как это препятствует резкому снижению поедаемости травостоя в следствие его старения.

4. По способу использования травосмеси подразделяют на сенокосные, пастбищные и сенокосно-пастбищные (смешанные). Исходя из этого, заранее подбирается подходящий видовой состав трав, с учетом характера использования и вида выпасаемых животных (КРС, лошади или овцы).

5. По длительности использования травостои многолетних трав подразделяют на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные.

Краткосрочные травосмеси используют 1-3 года и создают их обычно для полевых севооборотов (временно занятые поля). Чаще всего они сенокосного использования и состоят из 1-3 видов растений - или это один вид бобовых (*донник, клевер луговой, люцерна*), или злаково-бобовая смесь. Их цель – быстро дать высокий урожай и повысить плодородие почвы.

Среднесрочные смеси эксплуатируют 4-6 лет и предназначены они для всех способов использования – сенокосного, пастбищного и смешанного. Видовой состав злаково-бобовый, состоящий из 3-6 видов растений.

Долгосрочные смеси могут использоваться 6-10 и более лет. Их создание целесообразно на почвах подверженных ветровой или водной эрозии – на поймах длительного затопления (до 20-40 дней), на склонах, на песках и т. д.

Видовой состав и характер эксплуатации долгосрочных травосмесей зависит от экологических условий местности. Обычно это 1-4 вида наиболее подходящих растений (злаков, бобовых или разнотравья), а по характеру использования, как правило, на влажных участках – сенокосное, а на сухих – пастбищное.

Экологические условия в которых будет существовать создаваемая травосмесь, а также характер её использования, требуют учитывать целый ряд биологических и хозяйственных особенностей её компонентов.

В состав травосмесей включают представителей злаковых, бобовых и разнотравья, которые различаются по долголетию, типу побегообразования, облиственности, ритму развития, отавности, устойчивости к выпасу и сенокосению, а также по отношению к различным условиям увлажнения и дозам вносимых удобрений.

Анализ многочисленных исследований, проведенных в лесных и лесостепных (лесолуговых) регионах нашей страны, показал следующее:

1. Для создания сеяных сенокосов и пастбищ в лесной и лесостепной (лесолуговой) зонах используют злаковые, злаково-бобовые и злаково-бобово-разнотравные травосмеси. Разнотравный компонент во всех типах травосмесей обычно составляет 1-3% (это пахучие травы для лучшего поедания – *тмин обыкновенный*).

Для сенокосного использования подбирают травы с одинаковым ритмом прохождения фенофаз, а для пастбищных – с разными, при этом учитывается их облиственность и устойчивость к выпасу.

2. Краткосрочные травосмеси (1-3 года, 2-3 вида), независимо от характера их использования, составляют только из верховых трав малого и среднего долголетия. Многие из них не устойчивы к длительному выпасу (а в данном случае этого и не требуется), но дают большое количество зеленой массы. Семена бобовых трав могут составлять 60-80%, а злаковых – 20-40%.

3. Среднесрочные травосмеси (4-6 лет, 3-6 видов) сенокосного назначения создают из верховых трав, а в пастбищные включают растения всех типов

облиственности, причем на низовые может приходиться до 30-40%. Семена бобовых и злаковых трав могут составлять примерно равное количество - от 40 до 60%.

4. Долгосрочные травосмеси (6-10 лет, 1-4 вида) создают при сложных экологических условиях. Для сенокосения используют только верховые травы, а для выпаса - травы всех типов облиственности, причем на низовые может приходиться 50-60%. Семена бобовых трав могут составлять 20-30%, а злаковых – 70-80%.

3. Составление травосмесей и посев многолетних трав

При составлении травосмесей обязательно учитывают экологические условия в которых будет произрастать создаваемый травостой, направление его использования, количество лет использования и процент участия в травостое отдельных компонентов травосмесей. Кроме этого, в расчет принимаются способ посева и всхожесть посевного материала (класс семян). Все эти данные, а также результаты необходимых расчетов, заносятся в специальную таблицу (табл. 15).

Посевы многолетних трав подразделяют на покровные и беспокровные. При покровных посевах многолетние травы высевают под покров, то есть совместно с какими-либо однолетними культурами (*однолетний донник, горчица, овес, просо, магар* и др.).

Таблица 15

Расчет норм высева компонентов травосмеси

Направление использования угодий	Ко-во лет использования	Бобовые (%)			Злаки (%)			Виды трав
		всего	верховые	низовые	всего	верховые	низовые	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сенокосное	6 лет	40	40	-	60	60	-	<i>Люцерна посев. Волоснец сибир.</i>

Таблица 15
(продолжение)

Участие вида (%)	Посевная годность семян (%)	Норма высева семян каждого вида растений (кг/га)				Вес семян травосмеси (кг/га)
		при 100% годности семян	при фактической годности семян	по % участия вида	с надбавкой на риск	
10	11	12	13	14	15	16
40	85	14	16,5	6,6	9,9	40,4
60	65	22	33,8	20,3	30,5	

Внимание! Надбавка на риск предназначена для увеличения вероятности качественного залужения. Для этого расчетную норму высева семян каждого вида трав увеличивают: при краткосрочном использовании – на 25%, при среднесрочном – на 50%, при долгосрочном – на 100%. Эта мера желательна при достаточном количестве посевного материала.

Нормы высева семян многолетних трав в чистом виде даны в **Приложении 2** (стр. 96).

Покровную культуру высевают первой, а затем поперек её рядков, или вдоль, проводят посев многолетних трав. Норму высева покровной культуры снижают в 1,5-2 раза от обычных посевов (обычная норма 6-7 млн. всхожих семян на 1га; примерно 2-3 ц/га). Не позже фазы колошения-бутонизации её скашивают.

Многие многолетние травы, как правило, в год посева не дают урожая. Покровные культуры, благодаря своему быстрому росту, в какой-то мере компенсируют этот недостаток. Кроме этого они подавляют развитие однолетних сорняков, а их стерня зимой задерживает снег, предохраняя всходы многолетних трав от вымерзания и способствует увеличению запаса влаги в почве.

Но покровные посевы имеют и большие недостатки. Покровные культуры затеняют всходы многолетних трав, перехватывают у них элементы питания и влагу, что естественно сказывается на развитии многолетников. Поэтому, покровные посевы следует применять крайне осторожно.

Покровные посевы не желательны в степных районах (дефицит влаги), на осушенных болотах богатых органикой (могут привести к полеганию и выпреванию травостоя), на пойменных лугах длительного затопления, на травостоях с большим содержанием низовых многолетников (они не переносят затенения) и в некоторых других случаях (на семенниках трав).

Посев многолетних трав может быть проведен в разброс (разбросные посевы) или рядами (рядовые посевы).

Разбросные посевы применяют на участках, где нет возможности использовать сеялки (большое количество камней, наличие погребённой древесины), при посеве нетекучих семян или при отсутствии сеялок. В этом случае семена смешивают с гранулированными удобрениями, торфом, опилками или с песком, а сам посев проводят с помощью разбрасывателей удобрений. После посева проводят боронование легкими боронами и прикатывание водоналивными катками. Недостатками такого посева являются невозможность регулирования глубины заделки семян и большой расход семенного материала.

Рядовые посевы проводят с помощью специальных травяных или зерно-травяных сеялок. После специальной регулировки можно одновременно, но из разных посевных ящиков, высевать покровную культуру и многолетние травы. Глубина заделки семян колеблется от 1 до 3см и зависит от их размеров и механического состава почв. Крупные семена заделывают глубже, чем мелкие. На тяжелых почвах (плотных, глинистых) глубина заделки семян меньше, чем на легких (сыпучих).

Различают несколько рядовых способов беспокровного посева многолетних трав: широкорядный (от 30 до 90 см между рядками), сплошной рядовой (13-15 см), узкорядный (6,5-7,5 см), квадратно-гнездовой и др. Обычно, чем крупнее растения, тем больше должна быть площадь их питания и тем шире должны быть междурядья. Широкие междурядья нужны и для семенников трав.

При покровных посевах рядки покровной культуры чередуются с рядками основной культуры (с различными видами или смесью многолетних трав). Наиболее часто используют: перекрестный, междюймовый, черезрядковый и комбинированный способы посева покровных культур.

Использование того или иного способа посева трав зависит от климатических условий района, обеспеченности влагой, состава травосмеси, потребностей хозяйства и др.

В зависимости от природной зоны, посева многолетних трав производят осенью, весной и летом. В наших условиях наилучшие результаты дают весенние посева трав, когда почва имеет большой запас влаги. Посев по иссушенной почве резко сокращает прорастание семян.

Если упущены весенние сроки посева, его можно провести во второй половине лета, когда у нас, как правило, начинаются дожди. Запаздывание с посевом может привести к вымерзанию молодых неокрепших растений, особенно это касается бобовых трав. Они перенесут наши морозы если успеют развить хорошую корневую систему и сформировать розетку листьев (*клевера*) или стебель с 5-6 листьями (*люцерны*).

Задание:

1. Используя лекционный материал и методические указания запомните основные характеристики и правила составления травосмесей.
2. Самостоятельно составьте травосмесь по заданию выданному преподавателем, ориентируясь на табл. 15 и используя **Приложение 2** (стр..96).

4. Уход за посевами трав

Посевы многолетних трав требуют постоянного текущего ухода. Только выполнения всего комплекса по уходу позволит создать высокопродуктивные сеяные сенокосы и пастбища.

Молодые растения имеют слаборазвитую корневую систему и минимальный запас питательных веществ. Поэтому на первых стадиях развития они подвержены целому ряду внешних воздействий.

1. Иссушение почвы и вымерзание всходов в зимний период. Оптимальная толщина защитного снежного покрова должна быть не менее 20-25 см, особенно на посевах бобовых трав. Эта задача решается с помощью проведения мероприятий по снегозадержанию.

2. Выпревание трав. Это возможно если почва не промерзла и травы продолжают вегетировать под глубоким снежным покровом, что приводит к истощения запаса питательных веществ и гибели растений. Хорошие результаты даёт осажение снега прикатыванием.

3. Образование ледяной корки, что вызывает гибель растений от сдавливания льдом и недостатка кислорода. Для разрушения ледяной корки используют кольчатые или ребристые катки.

4. Выпирание растений в результате образования в почве прослоек льда, что приводит к обрыву корней. Это характерно для рыхлых почв и спасти положение позволяет ранневесеннее прикатывание гладкими катками.

5. Вымокание трав из-за скапливания воды на пониженных местах. Для борьбы с этим явление роют плугом небольшие канавки для отвода застойных вод. Обычно эту операцию проводят заранее осенью.

6. Уничтожение почвенной корки. Она образуется после дождей на тяжелых глинистых почвах и затрудняет выход на поверхность слабых ростков трав, вследствие чего посевы сильно изреживаются. Для её разрушения используют катки с короткими зубьями или игольчатые бороны.

7. Уничтожение сорняков. В первые год-два в посевах многолетних трав много однолетних сорных растений, которые перехватывают у многолетников элементы питания, влагу и затеняют их, что может привести даже к полной гибели сеяных трав. Хорошие результаты дает раннее подкашивание на высоте 10-15 см. Сорные однолетники всегда перегоняют в росте многолетние травы, поэтому подкашивание не повреждает многолетники, а у однолетников удаляется большая часть растений. Если в посевах нет или очень мало бобовых, то возможно применение гербицидов.

8. Удаление стерни покровной культуры. После уборки покровной культуры её стерня высыхает и создает ряд трудностей. Она затрудняет рост трав, мешает выпасу, засоряет сено. Ранней весной её сбивают катками или тыльной стороной борон, а затем сгребают граблями или боронами.

Кроме перечисленных мероприятий, на посевах многолетних трав проводят межрядную обработку почв культивацией или дискованием (для борьбы с сорняками и разреживания травостоя), подсев трав (если встречаются оголенные места), щелвание и подкормку удобрениями.

VII. Создание и рациональное использование долголетних культурных пастбищ (ДКП)

По своим природно-климатическим условиям Иркутская область весьма перспективна для интенсивного развития животноводства. К сожалению, к настоящему времени большая часть природных кормовых угодий, причём самых продуктивных, распахана и используется для возделывания различных сельскохозяйственных культур, а сенокосы и пастбища занимают преимущественно непахотопригодные неудобья.

В дополнении к этому, в результате интенсивного выпаса и бессистемного сенокошения, многие из них деградированы или выбиты. Урожай сена на естественных сенокосах редко превышает 13-15 ц/га, а урожай зеленой массы большинства естественных пастбищ не более 3-5 ц/га (в сухом весе).

При годовой норме 29-33 ц кормовых единиц на одну условную голову КРС, в хозяйствах области заготавливают 15-20 ц кормовых единиц и менее, что неизбежно сказывается на продуктивности животных.

По этой причине, перспективным представляется использование части посевных площадей для создания культурных (сеяных) сенокосов и пастбищ на основе многолетних трав местной селекции.

1. Значение культурных пастбищ

Пастбищное содержание крупного рогатого скота является самым низкозатратным в экономическом отношении и по многим параметрам предпочтительней стойлового содержания.

Скармливание зеленого корма на корню имеет существенные преимущества перед другими видами кормов. Оно повышает удои молока в среднем на 10%, увеличивает его жирность и улучшает общее качество молока. У животных улучшается обмен веществ и повышается общий тонус организма, они меньше болеют и лучше набирают вес. Значительно улучшается воспроизводительная способность животных.

Особенно перспективны в этом отношении культурные пастбища. Сеяные бобово-злаковые травостой, при соблюдении агротехники их возделывания (своевременное внесение удобрений, регулирование водно-воздушного режима почвы и др.), содержат обычно 20-25% сухого вещества, 20-25% клетчатки, 15-20% сырого протеина. Общая питательность корма в этом случае может достигать 0,18-0,22 кормовых единиц в 1 кг зеленой массы, при его высокой переваримости и усваиваемости.

Известно, что большое влияние на поедаемость и переваримость травостоя оказывает фаза вегетации растений. Так, в фазе выхода в трубку у злаков и стеблевания у бобовых поедаемость зеленого корма составляет в среднем 90-95%, в фазе цветения она снижается до 61-63%, а в фазе постгенеративной вегетации не превышает 31-45%. На культурных пастбищах есть возможность регулировать сроки созревания травостоя, проводя своевременный выпас или подкашивание, то есть не давая ему перерасти и ухудшить этим свои кормовые качества.

Установлено, что чем раньше скошена или стравлена зеленая масса трав, тем быстрее и лучше отрастает отава. При ранних сроках первого использования травостоя (но не раньше фазы кущения) за летний период можно получить 3-4 отавы, а при поздних сроках (в фазе цветения и позже) – одну, реже две отавы. Это объясняется тем, что в ранние фазы вегетации растения обладают лучшей способностью к регенерации своих утраченных частей. При этом общий урожай зеленой массы примерно одинаков, но в первом случае (при 3-4 отавах) выход питательных веществ с 1 га больше на 50-60%.

К сожалению, урожай зеленой массы трав на пастбищах неравномерно распределяется по сезону вегетации (по циклам стравливания), что объясняется биологией трав и естественным ходом сезона вегетации. Поэтому, для компенсации недостающего количества кормов, особенно в раннелетний и

осенний периоды, необходимо предусмотреть организацию «зелёного конвейера». «Зелёный конвейером» называется системы бесперебойного обеспечения животных кормами за счет создания однолетних пастбищ, выращивания однолетних культур в полевых севооборотах и др. При необходимости, он также допускает возможность использование кормов зимнего рациона (сена, сенажа, силоса и др.).

2. Организация территории и оборудование пастбища

Культурные пастбища могут быть созданы на всех типах суходолов, пойменных лугах, осушенных болотах и степных участках. Во всех случаях должна быть предусмотрена возможность создания оптимальных условий для роста и развития многолетних трав – достаточная обеспеченность элементами питания, глубина стояния грунтовых вод не выше 120-150 см, влажность почвы 70% и др.

Травостой культурных пастбищ создают на основе травосмесей из 3-5 видов многолетних трав. Травы необходимо подбирать в соответствии с экологическими условиями местности, они должны хорошо отрастать после стравливания и быть устойчивыми к интенсивному выпасу.

Травосмеси могут быть злаковыми или бобово-злаковыми, желательно из трав, не имеющих очень высокие и грубые стебли. Созданные травостои не должны снижать свою урожайность и менять видовой состав как можно большее количество лет. При нарушении этих качеств участки пастбища перезалужают.

Культурное пастбище должно располагаться на расстоянии не более 2 км от фермы. Считается, что каждый лишний километр пути, пройденный коровой к водопою или ферме, уменьшает ее удой на 1 литр.

Площадь пастбища рассчитывается с учетом количества животных в стаде, их возраста и продуктивности; при этом в расчет берется также продолжительность пастбищного периода, урожайность пастбища и поедаемость травостоя.

Количество загонов зависит от природной зоны, в которой расположено пастбище. Культурные пастбища лесной зоны рекомендуется делить на 12-16 загонов, но их может быть и больше. Известно, чем крупнее загон и многочисленней выпасаемое в нем стадо, тем больше такое использование пастбища приближается к бессистемному выпасу.

Определяя количество загонов на культурном пастбище, следует учитывать, что выпас в одном загоне в период максимального развития травостоя не должен превышать 5 дней. Это ограничение вызвано следующими двумя причинами. Первая – отава многолетних трав в начале лета отрастает на 1-1,5 см в сутки и при выпасе в одном загоне более 5 дней может быть стравлена дважды за один цикл. Вторая – личинки и яйца гельминтов, выбрасываемые с калом на пастбище, в первые 6 дней не опасны и при проглатывании погибают в организме животных.

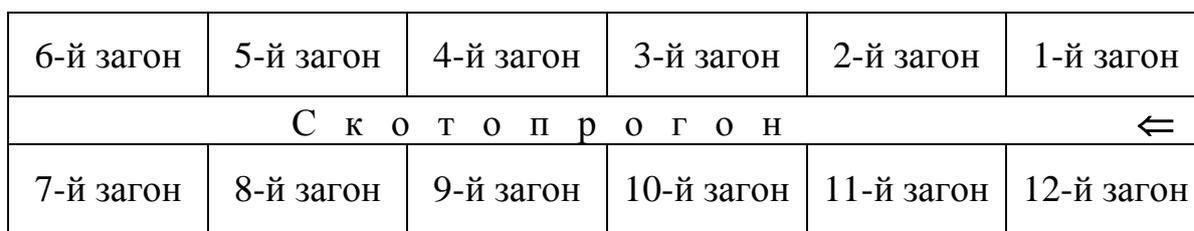
Стадо, предполагаемое для выпаса на культурном пастбище, формируется заранее, при этом подбираются животные одинакового возраста, физического состояния, продуктивности. Размеры стада должны быть по возможности

небольшими. Обычно стадо составляют из 100-300 голов взрослых животных или 300-500 голов молодняка. Более крупные размеры стада нежелательны, так как это отражается на поведении животных и их продуктивности. При большом количестве животных оптимальней создать еще одну загонную систему.

Такое стадо может обслуживать один пастух-скотник и один тракторист с трактором, к которому приданы навесная косилка, грабли и разбрасыватель минеральных удобрений. Не следует менять стадо или его состав в течение пастбищного сезона на конкретном пастбище.

Территория культурного пастбища огораживается капитальной изгородью из жердей, металлической сетки, круглой проволоки или электроизгородью. Внутреннюю часть пастбища разбивают на загоны, количество которых зависит от принятого пастбищеоборота или других соображений.

Между загонами оборудуется скотопрогон, который позволяет кратчайшим путем перегнать стадо в любой из загонов. Ширина скотопрогона обычно 10-12 м. При необходимости его укрепляют гравийно-песчаным покрытием или залужают устойчивыми к вытаптыванию травами. Вдоль скотопрогона также целесообразно соорудить капитальной изгороди (рис. 5.).



**Рис. 5. Схема расположения загонов
долголетнего культурного пастбища (ДКП)**

Загоны внутри пастбища экономичней и удобней всего выделять с помощью электроизгороди со съемной проволокой или электропастухом. В этом случае по углам загонов устанавливают реперные столбики с указаниями их номеров. Такое выделение загоном менее затратно, не мешает проходу техники и повышает ее производительность и эффективность при уходе за травостоем.

Загоны желательно делать прямоугольной формы с соотношением сторон 1:2 или 1:3, исходя из расчета, что на одну голову КРС должно приходиться 1-2 погонных метра ширины пастбища. Каждый загон оборудуется воротами, ширина которых должна быть достаточной для прохождения животных без давки (6-10м). Ворота устраивают в ближнем углу загона по ходу движения стада.

На пастбище или вне его должны быть организованы места для поения животных. Обычно это большая емкость с водой, оборудованная автопоилками и поставленная на колеса. Это позволяет легко транспортировать ее к пастбищу, а также перемещать на территории пастбища в течение дня, что предохраняет травостой от чрезмерного вытаптывания и загрязнения калом животных.

3. Организация выпаса животных

Установлено, что при достаточном количестве хорошего корма животные пасутся только в течение 7-9 часов, остальное время скот лежит или бесцельно бродит по пастбищу. Это приводит к излишнему затаптыванию травостоя и загрязнению его экскрементами. Поэтому, на культурных пастбищах целесообразно выпасать животных не более 8-9 часов в сутки.

Выпас проводят в два приема – с 8 до 12 часов и с 16 до 20 часов, делая перерыв с 12 до 16 часов на дневной отдых и обеденную дойку. В очень жаркие дни распорядок выпаса можно менять, сдвигая часы начала выпаса и его окончания, увеличивая обеденный перерыв, потому что в полуденный зной животные стремятся укрыться в тени или отдыхают. Ночной выпас мало эффективен, так как коровы – животные дневного типа и ночью у них сильно снижен тонус физиологических функций.

Выпас в загонах следует проводить только порционно. Для этого на территории загона, с помощью электропастуха, выделяют две порции (два участка) до обеда и две порции после обеда. Одна порция рассчитана примерно на 2 часа пастьбы. Пастухи быстро обучаются глазомерно устанавливать величину урожая, размер и целесообразное количество порций, необходимых для насыщения животных и полного использования запаса корма в загонах.

При вольном выпасе в загонах животные выборочно поедают травостой, в первую очередь верхушки бобовых трав, что может вызвать тимпанит (вздутие рубца), а также вытаптывают и загрязняют остальные травы, понижая поедаемость травостоя. Для профилактики тимпанита рекомендуется в начале «натошак» проводить дотравливание плохо съеденной травы на ранее стравленных участках.

Порционный выпас обеспечивает равномерную нагрузку на пастбище и более полное поедание травы, что повышает коэффициент поедаемости растений и зоотехническую продуктивность пастбища (надои молока, прирост живой массы) на единицу используемой кормовой площади.

Электроизгородь и электропастух работают от сети переменного тока через понижающий трансформатор и выпрямитель или от аккумуляторных батарей напряжением 6-12 вольт. Источник питания присоединяется к электропульсатору, преобразующему низкое напряжение источника питания в кратковременные (около 0,02 секунды) импульсы высокого напряжения. Напряжение тока может быть от 8 до 12 и более тысяч вольт, с частотой импульсов до 60 раз в минуту (для выпаса овец с толстым руном используют импульсы до 100 тысяч вольт, дающие искру до 13 см). Эти импульсы передаются на проволоку электропастуха или электроизгороди. Второй конец обмотки пульсатора у электропастуха заземляется, а у электроизгороди присоединяют ко второму ряду проволоки изгороди.

При соприкосновении с проволокой животные замыкают цепь и получают безвредный, но очень болезненный «удар».

Животные быстро привыкают к пастьбе с электропастухом, однако для этого необходима определенная подготовка стада. Обычно перед началом пастбищного

сезона животных тренируют на какой-либо огороженной площадке, где установлен электропастух, за которым кладут сочную зелень или другой привлекательный корм. После 3-4 попыток достать корм, получив при этом 3-4 «удара» током, у животных вырабатывается условный рефлекс, и они в дальнейшем остерегаются касаться любого натянутого провода.

4. Пастбищеоборот, календарный план стравливания пастбища и организация зелёного конвейера

Пастбищеоборот – это система рационального использования и ухода за культурным пастбищем, повторяющаяся через определенное число лет и направленная на сохранение высокой урожайности ДКП.

Такая система разрабатывается для каждого культурного пастбища и она может действовать в течение 6-ти, 12-ти и более лет. В ней заранее определено количество загонов предназначенных для выпаса, отдыха и перезалужения, а также очередность в смене нагрузки на отдельные загоны во все годы существования данного пастбищеоборота (рис. 6, стр. 82).

Один выпас, последовательно проведенный во всех загонах предназначенных для стравливания, называется циклом стравливания. В течение лета (пастбищного периода) на пастбище может быть проведено 3-4 таких цикла.

Первый цикл стравливания на культурном пастбище может быть проведен через 25-30 дней после начала вегетации трав, второй – через 25-30 дней после первого, а последующие – через 30-40 дней. Такой порядок стравливания предохраняет растения от истощения и выпадения из травостоя.

Перед началом выпаса, в соответствии с предполагаемым урожаем зеленой массы на пастбище и динамикой его распределения по сезону вегетации, составляется приходно-расходная ведомость по циклам стравливания и календарный план эксплуатации пастбища. В них отмечается урожай зеленой массы в загонах на момент стравливания, очередность и продолжительность использования загонов, обеспеченность кормом выпасаемого стада и сроки использования зеленого конвейера (если в нём есть необходимость).

Любое культурное пастбище не может обеспечить выпасаемое на нем стадо достаточным количеством зеленого корма в течение всего пастбищного периода. Это объясняется особенностями роста и развития растений по сезону вегетации.

Как правило, на культурных пастбищах отмечается два периода, связанных с недостатком зеленых кормов. Первый период приходится на весну – начало лета, когда вегетация растений только начинается, а второй период на конец лета – начало осени, когда ростовые процессы естественным образом затухают или даже прекращаются.

Регулярное внесение удобрений и орошение долголетнего культурного пастбища может несколько исправить положение, но не исключить его.

Единственным выходом является создание зеленого конвейера – системы, которая предусматривает получение недостающего количества кормов вне

культурного пастбища. Это позволяет обеспечить животных кормом на период его недостатка в загонах.

В весенний и раннелетний периоды для подкормки животных могут использоваться корма зимнего рациона, озимые посевы однолетних трав, травы естественных пастбищ и др.

В летний период – посевы многолетних трав, сеяные и естественные пастбища, яровые однолетние травы первого и второго сроков посева и др.

В позднелетний и осенний периоды – посевы однолетних трав второго и третьего сроков посева, отава многолетних трав на сеяных и природных сенокосах, корнеплоды, отходы полеводства и овощеводства и др.

Применение зеленого конвейера должно быть запланировано заранее, а не в год использования пастбища. Недостающее количество кормов и сроки их использования известны из приходно-расходной ведомости по циклам стравливания культурного пастбища.

5. Текущий уход за культурным пастбищем

Чтобы сохранить высокую продуктивность культурного пастбища, и получать высококачественный корм в течение всех лет его существования, за ним нужен тщательный уход.

Необходимо ежегодно вносить минеральные или органические удобрения. Азотные удобрения вносят весной и после каждого цикла стравливания, при этом оптимальная разовая доза азота 40-60 кг/га. Фосфорные и калийные удобрения можно вносить с осени “в запас”. Дозы внесения устанавливают в соответствии с картограммами обеспеченности почв подвижными формами фосфора и калия и их оптимальными уровнями в почвах лугов. Органические удобрения вносят осенью, один раз в 4-5 лет в дозах 30-40 т/га.

Если почвы кислые, то вносят известь, что резко увеличивает эффективность применения минеральных удобрений и улучшает рост бобовых трав.

Большое значение для культурных пастбищ имеет регулярное орошение. Известно, что при прочих равных условиях, орошение увеличивает урожай трав в лесных районах на 25-50%, в лесостепных – на 150-200%, а в степных – на 300-400% и более. Постоянное орошение также значительно увеличивает эффективность внесения удобрений. Кроме этого, регулярное орошение способствует более равномерному распределению урожая зеленой массы пастбища по циклам стравливания.

При оборудовании пастбища необходимо заранее предусмотреть, как будет осуществляться его орошение – полив напуском или дождевание. В соответствии с этим должны быть учтены возможности устройства канав-оросителей или прокладка трубопроводов, а также свободный проход дождевальными машинами с учетом специфики их работы.

После каждого стравливания необходимо провести подкашивание не съеденных остатков травостоя. Обычно не стравленными остаются грубые стебли и сорные растения, которые засоряют травостой и ухудшают его кормовые

качества. Одновременно, подкашивание способствует дружному и равномерному отрастанию отавы. Скошенные остатки удаляют с пастбища и закладывают в компостные ямы или измельчают и равномерно разбрасывают по территории пастбища.

Кроме перечисленных мероприятий, в систему текущего ухода за культурным пастбищем также входят: разравнивание экскрементов животных, выравнивание кротовин, кочек и муравьиных куч, борьба с сорной растительностью, посев трав, перезалужение загонов, организация периодического отдыха загонов, ремонт изгороди и др.

VIII. Последовательность работ и расчетов, необходимых при создании долголетнего культурного пастбища (ДКП)

1. Расчет площади ДКП

Все расчеты, связанные с созданием ДКП и режимом его эксплуатации, должны быть ориентированы на определенные исходные данные. Рассмотрим это на конкретном примере:

ЗАДАНИЕ: Рассчитать площадь культурного пастбища и предусмотреть режим его использования для дойного стада КРС в 100 голов. Вес одной головы КРС 400кг, удой 10л. Продолжительность пастбищного периода 120 дней. Урожай зеленой массы пастбища 150 ц/га. Коэффициент поедаемости 0,8.

Внимание! Выполняя свое задание, используйте во всех расчетах только исходные данные, выданные вам преподавателем (**Приложение 3**, стр. 97).

Все вычисления следует проводить по аналогии с рассматриваемым примером, вставляя в формулы данные вашего задания.

Вычисляя площадь пастбища, округляйте полученные данные до второго знака (например: 68,31га), а площадь загонов – до первого знака (например: 68,31га : 12 = 5,6925га = 5,7га).

Выполнение задания начинаем с расчета площади культурного пастбища, используя для этого ниже приведенную формулу, подставляя в неё данные вашего задания (количество корма на 1 голову КРС обязательно давайте в центнерах).

Все ваши расчёты должны быть объяснены в тексте работы.

Площадь культурного пастбища можно рассчитать по следующей формуле:

$$П = \frac{С \cdot К \cdot Д}{У \cdot к / n}; \quad \text{где:}$$

П – площадь долголетнего культурного пастбища (ДКП).

С – суточная потребность зеленого корма на одну голову крупного рогатого скота (КРС), которая зависит от возраста животного, его веса и удоя (табл. 16).

K – количество голов скота КРС в стаде (обычно 100-300 дойных коров).

D – продолжительность пастбищного периода (для Иркутской обл. она составляет 120-130 дней).

У – урожай зеленой массы трав, который может быть получен с 1 га ДКП за весь пастбищный период (для Иркутской обл. он может быть равен 150-250 ц/га).

к/п – коэффициент поедаемости. Этот показатель позволяет судить о количестве съеденной травы и оставшихся не съеденными остатках. Он выражается в процентах или в десятых долях единицы. Для культурных пастбищ *к/п* должен быть 0,8-0,9, то есть съедаться должно 80-90% всей массы травостоя. Низкий коэффициент поедаемости (ниже 0,8) говорит о плохом качестве травостоя, что недопустимо для культурных пастбищ.

Таблица 16

Ориентировочные нормы потребления травы культурных пастбищ крупным рогатым скотом (по И.В.Ларину).

Г р у п п ы ж и в о т н ы х	Количество зеленой травы	Кормовые единицы
1. *Поддерживающая норма корма для КРС		
а) при живом весе 400 кг -----	18-20 кг	4,0
б) при живом весе 500 кг -----	21-23 кг	4,6
2. Надбавка корма на 1 литр молока -----	3 кг	0,5
Пример: если корова весит 400кг и дает 10л молока, то в день ей требуется : 20кг травы + 30кг (3кг × 10л) = 50кг травы (0,50 ц) или 9 кор. ед.		

Примечание: *Поддерживающая норма это количество корма, которое необходимо животному для поддержания своих жизненных функций, без учета удоя или привеса.

Внимание! Суточную норму зеленого корма на 1 голову КРС своего стада, которая будет использована вами в дальнейших вычислениях, переведите в центнеры и указываете её с точностью до второго знака. Например: 0,50ц, если одной голове КРС требуется в день 50кг травы, или 0,56ц, если требуется 56кг травы и т.д. (табл. 16).

При учете поддерживающей нормы корма берите её максимальное значение. Для животных весом 400кг она будет равна 20кг травы, а для животных весом 500кг – 23кг.

$$П = \frac{С \cdot K \cdot D}{У \cdot к/п} = \frac{0,50ц \cdot травы \times 100голов \times 120дней}{150ц/га \times 0,8} = 50га$$

Таким образом, мы получили расчетную площадь культурного пастбища, используя для этого данные, приведенные в задании, и её размеры равны 50 га.

На случай различных непредвиденных обстоятельств, которые могут повлиять на урожай зеленой массы (например, очень холодное лето), расчетную площадь

культурного пастбища обязательно увеличивают на 15-20%, для создания страхового фонда. В нашем задании мы увеличиваем ее на 20%.

$$50 \text{ га} + 10 \text{ га} (20\% \text{ от } 50 \text{ га}) = 60 \text{ га}$$

Таким образом, площадь культурного пастбища со страховым фондом будет равна 60 га. Территория, занимаемая скотопрогонами, в данные расчеты не входит и учитывается отдельно.

2. Определение средней нагрузки и нормы пастбища на одну голову КРС

Для ДКП важно знать, какое количество животных может прокормиться на одном гектаре пастбища в течение всего пастбищного периода, то есть надо знать допустимую нагрузку на пастбище и норму пастбища на 1 голову КРС. Чрезмерная нагрузка приводит к быстрой деградации пастбища, а, следовательно, и к снижению продуктивности животных. Для культурного пастбища считается нормой, если на 1га пастбища приходится 2-2,5 головы КРС с суточным удоем 15-20л молока.

Среднюю нагрузку на пастбище определяют по следующей формуле:

$$H = \frac{Y \cdot \kappa / n}{C \cdot D};$$

H – средняя нагрузка на пастбище (количество голов КРС на 1 га).

Y – урожай зеленой массы трав на пастбище.

κ/n – коэффициент поедаемости.

C – суточная потребность зеленого корма на 1 голову КРС.

D – продолжительность пастбищного периода.

$$H = \frac{150\text{ц}/\text{га} \times 0,8}{0,5\text{ц} \times 120\text{дней}} = 2 \cdot \text{головы} \cdot \text{КРС} \cdot \text{на} \cdot 1\text{га} \cdot \text{пастбища}$$

Зная среднюю нагрузку на пастбище, можно легко определить норму пастбища на 1 голову КРС. Она будет равна:

$$\frac{1\text{га}}{2\text{головы}} = 0,5 \cdot \text{га}$$

Таким образом, мы выяснили, что 0,5га данного ДКП могут обеспечить кормом 1 голову КРС весом 400 кг и суточным удоем 10л.

3. Расчет количества загонов и их площади

Для лесной и лесостепной зон, в пределах которых находится и Иркутская область, рекомендуется создавать на ДКП не менее 12 загонов. Это обусловлено довольно жесткими климатическими условиями, влияющими на рост и развитие травостоя.

Известно, что в первой половине лета отава отрастает довольно быстро и пригодна для выпаса примерно через 20 дней после очередного стравливания, а во второй половине лета – примерно через 40 дней. Следовательно, на формирование очередной отавы требуется в среднем около 30 дней.

Выпас в одном загоне, в зависимости от цикла стравливания и урожая зеленой массы в загоне, может длиться от 0,5 до 5 дней, что составляет в среднем 2,5 дня.

Учитывая эти обстоятельства, можно вычислить минимальное количество загонов, рекомендуемое при создании ДКП, используя следующую формулу:

$$Z = \frac{O}{B} = \frac{30 \text{ дней}}{2,5 \text{ дня}} = 12 \text{ загонов}$$

Z – количество загонов, рекомендуемое для ДКП лесной и лесостепной зон.

O – среднее количество дней, необходимое для отрастания отавы.

B – среднее количество дней выпаса в одном загоне.

Зная расчётную площадь пастбища и предлагаемое количество загонов, можно легко установить расчётную площадь одного загона.

$$\text{Она будет равна: } 50 \text{ га} : 12 \text{ загонов} = 4,2 \text{ га}$$

Но мы знаем, что фактическая площадь пастбища на 20% больше расчётной площади из-за наличия страхового фонда и равна 60 га. Поэтому фактическая площадь одного загона будет равна:

$$60 \text{ га} : 12 \text{ загонов} = 5 \text{ га}$$

Внимание! Знать и учитывать площадь одного загона со страховым фондом необходимо при размещении загонов на местности.

В расчетах, связанных с эксплуатацией пастбища, страховой фонд площади будет учитываться только для компенсации небольших недостатков корма при составлении приходно-расходных ведомостей по циклам стравливания (см. табл. 18-21).

Таким образом, фактическая площадь одного загона равна 5 га, а все расчеты по эксплуатации ДКП будут ориентированы на расчётную площадь загона равную 4,2 га.

4. Создание пастбищеоборота

Как показала практика, при создании пастбищеоборота необходимо предусмотреть выполнение ряда условий: очередность стравливания загонов, их периодический отдых (через 2-3 года) и перезалужение (через 5-6 лет). Соблюдение этих условий позволяет продолжительное время сохранять высокую производительность культурного пастбища, неизменный видовой состав травостоя и его хорошую поедаемость.

Для выполнения перечисленных условий возможен следующий вариант использования загонов или годовой оборот пастбища для 12-загонного ДКП:

8 загонов – выпасаются в течение всего пастбищного периода;

2 загона – отдыхают первую половину лета, а затем также выпасаются;

2 загона – перезалужаются, выпас на них в год перезалужения не желателен.

Полная смена в характере использования загонов в данном пастбищеобороте, или ротация пастбищеоборота произойдет через 12 лет. Ниже приведена схема одного из возможных вариантов такого пастбищеоборота (рис. 6).

Год использования загонов	Номера загонов											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Первый	1	6	С	4	7	П	2	5	С	3	8	П
Второй	П	1	6	С	4	7	П	2	5	С	3	8
Третий	8	П	1	6	С	4	7	П	2	5	С	3
Четвертый	3	8	П	1	6	С	4	7	П	2	5	С
Пятый	С	3	8	П	1	6	С	4	7	П	2	5
Шестой	5	С	3	8	П	1	6	С	4	7	П	2
Седьмой	2	5	С	3	8	П	1	6	С	4	7	П
Восьмой	П	2	5	С	3	8	П	1	6	С	4	7
Девятый	7	П	2	5	С	3	8	П	1	6	С	4
Десятый	4	7	П	2	5	С	3	8	П	1	6	С
Одиннадцатый	С	4	7	П	2	5	С	3	8	П	1	6
Двенадцатый	6	С	4	7	П	2	5	С	3	8	П	1

Рис. 6. Схема 12-летнего 12-загонного пастбищеоборота для долголетнего культурного пастбища

Примечание:

Цифры от 1 до 8 указывают очередность выпаса загонов 1-м и 2-м циклах стравливания (в последующих циклах очередность стравливания может измениться). В 1-й год использования выпас начинают с загона №1, затем животных перегоняют в загон №7, потом в загон №10, затем в №4 и т. д.

С – этой буквой отмечены загоны, находящиеся на отдыхе. Их скашивают в фазе колошения-бутонизации (25-27 июня), а выпас проводят по отросшей отаве в начале августа. В 1-й год использования это загоны №3 и №9, на 2-й год – №4 и №1, на 3-й год – 5-й и 11-й и так далее.

П – этой буквой отмечены перезалужаемые загоны. Их вспахивают предыдущей осенью, а весной проводят посев травосмеси под покров однолетних трав (например, овса). Покровную культуру следует скосить через 55-60 дней после посева и использовать по необходимости. Многолетние травы в этих загонах можно слегка подтравить в конце августа - начале сентября, если это не ведет к повреждению еще слабой дернины. В 1-й год использования это загоны №6 и №12, на 2-й год – №1 и №7, на 3-й год – №2 и №8 и так далее.

Создавая схему пастбищеоборота, вначале разрабатывают очередность в смене характера использования 1-го загона в течение всех 12 лет (вертикальная графа на рис. 6; – 1, П, 8, 3, С, 5, 2, П, 7, 4, С, 6).

Установленная очередность, поставленная в обратном порядке, автоматически задает характер использования всех остальных загонов в первый

год эксплуатации ДКП (горизонтальная графа на рис. 6; – 6, С, 4, 7, П, 2, 5, С, 3, 8, П). Имея эти исходные данные (заполненные вертикальная и горизонтальная графы) нетрудно составить и всю схему разрабатываемого пастбищеоборота.

Внимание! Варианты пастбищеоборотов, которые вы должны составить для своих персональных заданий, приведены в **Приложении 4** (стр. 98). В каждом варианте представлена только первая вертикальная графа – очередность выпаса 1-го загона в течение 12 лет. Используя её, вам следует вначале написать горизонтальную графу, а затем и всю схему вашего пастбищеоборота. Номер варианта пастбищеоборота соответствует номеру вашего задания.

5. Определение фактического урожая зеленой массы и его распределение по сезону вегетации

При определении урожая зеленой массы, которая может быть получена на ДКП, следует различать валовой урожай зеленой массы пастбища и фактический урожай.

Валовой урожай пастбища (иногда его называют физическим урожаем) – это количество зеленой массы, которое может быть получено с 1га на конкретном пастбище или в загоне за весь пастбищный сезон.

Фактический урожай пастбища это часть валового урожая, съеденная животными при выпасе на пастбище или в загоне.

Фактический урожай напрямую зависит от коэффициента поедаемости, чем выше k/n – тем больше фактический урожай зеленой массы.

В предложенном задании валовой урожай пастбища равен 150ц/га, а коэффициент поедаемости равен 0,8; то есть не съеденной остается 20% зеленой массы трав. Следовательно, фактический урожай для данного ДКП равен:

$$150\text{ц/га} - 30\text{ц/га} (20\% \text{ от } 150\text{ц/га}) = 120\text{ц/га}$$

Внимание! Определяя фактический урожай, используете данные по валовому урожаю и коэффициент поедаемости своего задания (**Приложение 3**, стр. 97).

При эксплуатации культурного пастбища необходимо знать, какое количества поедаемой зеленой массы имеется в том или ином загоне на момент выпаса. Это определяет продолжительность выпаса в загоне, а также необходимость дополнительной подкормки животных, то есть применение зеленого конвейера.

Наиболее точные результаты по определению запаса зеленой массы дают контрольные укусы, проведенные в загонах перед началом выпаса.

Опытные пастухи, постоянно работающие с ДКП, могут глазомерно довольно точно установить величину урожая и продолжительность выпаса в конкретном загоне.

В нашем случае мы можем воспользоваться таблицей, характеризующей усреднённую динамику формирования урожая травостоя, которая с некоторыми допущениями дает возможность определить запас зеленой массы в конкретный период времени в любом из загонов ДКП (табл. 17.).

Рассмотрим на примере полученного задания, как следует пользоваться данной таблицей.

Согласно заданию, продолжительность пастбищного периода составляет 120 дней. Известно, что слишком ранний выпас весной отрицательно влияет на травостой, да и урожай зеленой массы в этот период очень мал. Исходя из этого, планируем начало стравливания ДКП с 29 мая, а окончание стравливания – 25 сентября.

Для подобных расчетов используют только фактический урожай зеленой массы. В нашем задании, как мы установили, он равен $120\text{ц}/\text{га}$ и это количество зеленой массы мы принимаем за 100%.

Используя процентные соотношения урожая, приведенные в таблице, легко определить количество зеленой массы в любом загоне на конкретный день выпаса.

Поскольку выпас в загонах ДКП будет начат 29 мая, то именно эта дата и будет исходной в дальнейших расчетах.

Ориентируясь по таблице 17 видим, что 29 мая фактический урожай зеленой массы с одного гектара ДКП составляет 6,5% от максимально возможного фактического урожая ($120\text{ц}/\text{га}$). С помощью решения простого уравнения легко узнать, сколько это будет в физическом весе зеленой массы.

$$120\text{ц}/\text{га} = 100\%; \quad \text{отсюда:} \quad X = \frac{120\text{ц}/\text{га} \cdot 6,5\%}{100\%} = 7,8\text{ц}/\text{га};$$

$$X = 6,5\%;$$

Следовательно, 6,5% составляют $7,8\text{ц}/\text{га}$. Теперь, зная расчетную площадь одного загона ($4,2\text{га}$), легко определить примерный запас поедаемой зеленой массы в данном загоне на 29 мая.

$$\text{Он равен: } 7,8\text{ц}/\text{га} \times 4,2\text{га} = 32,7\text{ц}$$

Аналогичным образом, пользуясь таблицей 17, можно определить фактический урожай зеленой массы в загоне и на любой другой день пастбищного периода.

Внимание! При использовании в ваших расчетах данных таблицы 17, вы используете только дату учёта зеленой массы и процент (%) фактического урожая на день учёта (1-я и 2-я графы таблицы).

Фактический урожай зеленой массы на каждый день вегетации у каждого будет свой, поскольку он зависит от валового урожая и коэффициента поедаемости вашего задания. Вы должны самостоятельно вычислить эти данные (3-я графа таблицы), решая уравнения по аналогии с вышеприведённым примером.

Таблица 17

**Динамика урожая зеленой массы луговых трав
по сезону вегетации.**

Дата учета	Фактический урожай зеленой массы		Валовой урожай трав – 150 ц/га. Коэффициент поедаемости – 0,8. Фактический урожай трав – 120 ц/га					
	%	ц/га	1	2	3	1	2	3
	М а й		И ю л ь			А в г у с т		
20	3,0	3,6	1	59	70,8	11	90,5	108,6
21	3,3	3,9	2	60	72,0	12	91,0	109,2
22	3,6	4,3	3	61	73,2	13	91,5	109,8
22	4,0	4,8	4	62	74,4	14	92,0	110,4
24	4,3	5,1	5	63	75,6	15	92,4	110,9
25	4,6	5,5	6	64	76,8	16	92,7	111,2
26	5,0	6,0	7	65	78,0	17	93,0	111,6
27	5,5	6,6	8	66	79,2	18	93,4	112,1
28	6,0	7,2	9	67	80,4	19	93,7	112,4
29	6,5	7,8	10	68	81,6	20	94,0	112,8
30	7,0	8,4						
31	8,0	9,6	11	69	82,8	21	94,4	113,3
	И ю н ь		12	70	84,0	22	94,7	113,6
1	9	10,8	13	71	85,2	23	95,0	114,0
2	10	12,0	14	72	86,4	24	95,4	114,5
3	11	13,2	15	73	87,6	25	95,7	114,8
4	12	14,4	16	74	88,8	26	96,0	115,2
5	13	15,6	17	75	90,0	27	96,3	115,5
6	14	16,8	18	76	91,2	28	96,6	115,9
7	15	18,0	19	77	92,4	29	96,8	116,1
8	16	19,2	20	78	93,6	30	97,0	116,4
9	18	21,6				31	97,3	116,7
10	20	24,0	21	79,0	94,8	С ен т я б р ь		
			22	80,0	96,0	1	97,6	117,1
11	22	26,4	23	81,0	97,2	2	97,8	117,3
12	24	28,8	24	81,5	97,8	3	98,0	117,6
13	26	31,2	25	82,0	98,4	4	98,2	117,8
14	28	33,6	26	82,5	99,0	5	98,4	118,1
15	30	36,0	27	83,0	99,6	6	98,6	118,3
16	32	38,4	28	83,5	100,2	7	98,8	118,5
17	34	40,8	29	84,0	100,8	8	99,0	118,8
18	36	43,2	30	84,5	101,4	9	99,2	119,0
19	38	45,6				10	99,4	119,3
20	40	48,0	31	85,0	102,0			
			А в г у с т			11	99,6	119,5
21	42	50,4	1	85,5	102,6	12	99,7	119,7
22	44	52,8	2	86,0	103,2	13	99,8	119,8
23	46	55,2	3	86,5	103,8	14	99,9	119,9
24	48	57,6	4	87,0	104,4	15	100	120,0
25	50	60,0	5	87,5	105,0	После 15 сентября прирост надземной массы у большинства растений практически прекращается и урожай не меняется.		
26	52	62,4	6	88,0	105,6			
27	54	64,8	7	88,5	106,2			
28	56	67,2	8	89,0	106,8			
29	57	68,4	9	89,5	107,4			
30	58	69,6	10	90,0	108,0			

6. Составление приходно-расходных ведомостей по циклам стравливания ДКП

Для соблюдения оптимальной нагрузки на ДКП, при его эксплуатации, необходимо составить приходно-расходные ведомости по циклам стравливания на весь пастбищный период. В этих ведомостях указывают очередность, сроки и продолжительность стравливания каждого загона, отмечая недостаток кормов (если он имеется) и источник его компенсации, а также все другие мероприятия, согласно принятому пастбищеобороту.

Составление приходно-расходных ведомостей основано на данных по динамике урожая зеленой массы в загонах, приведенных в таблице 15.

Согласно разработанному пастбищеобороту и учитывая биологические особенности роста трав по сезону вегетации, на создаваемом ДКП предполагается проводить 4 цикла стравливания:

- 1-й цикл – с 29 мая по 17 июня (20 дней);
- 2-й цикл – с 18 июня по 22 июля (35 дней);
- 3-й цикл – с 23 июля по 26 августа (35 дней);
- 4-й цикл – с 27 августа по 25 сентября (30 дней).

Устанавливая количество дней выпаса в одном загоне, исходят из продолжительности цикла стравливания. В оптимальном варианте фактический урожай зеленой массы трав в каждом загоне на момент выпаса должно быть равно или немного больше чем требуется стаду, а имеющийся недостаток покрываться страховым фондом загона. Если это условие не выполнимо, то тогда предусматривается использование зеленого конвейера.

Кроме этого, последующий выпас в том или ином загоне может быть проведен не ранее, чем это обусловлено продолжительностью цикла (так, например, второй выпас в 1-м загоне может быть проведен не ранее чем через 20 дней, а третий и четвертый - через 35 дней).

А теперь рассмотрим методику расчетов по всем 4-м циклам стравливания на примере 1-го загона (табл. 18, 19, 20, 21).

Внимание! В методических указаниях, в качестве примера, даны подробные расчеты во всех 4-х циклах стравливания только по 1-му загону, чтобы было понятно как получена та или иная цифра. Описание использования всех остальных загонных в каждом цикле стравливания – ваша задача.

В своей работе вы, в свободной форме изложения и творчески, даёте описание как будет использоваться каждый из 12-ти загонных в каждом из 4-х циклов стравливания. Вначале даёте полное описание 1-го цикла по всем загонам, затем 2-го и так далее. Расчеты в тексте не приводите, а только занесите их результаты в таблицы циклов стравливания.

В 1-м цикле стравливания 1-й загон используется 2 дня – с 29 по 30 мая (табл. 18). В это время (29 мая, согласно табл. 17) фактический урожай зеленой массы в загоне равен $32,7ц$ ($7,8ц/га \times 4,2га = 32,7ц$). Зная какое количество корма надо на 1 голову КРС в день ($0,5ц$), легко вычислить, что стаду на 2 дня требуется $100ц$ ($0,5ц \times 100 \text{ голов} \times 2 \text{ дня} = 100ц$). Таким образом, мы видим, что на момент выпаса недостаток корма в 1-м загоне составляет $67,3ц$ ($100ц - 32,7ц = 67,3ц$).

Для компенсации небольших недостатков корма был предусмотрен страховой фонд площади загонов (каждый загон был увеличен на 20% или на $0,8га$). Отсюда легко узнать, что страховой фонд площади загона, на момент выпаса, может компенсировать недостачу в пределах 20%, то есть не более $6,3ц$ зеленой массы ($0,8га \times 7,8ц/га = 6,24ц$).

Следовательно, в данном случае страхового фонда не достаточно и необходимо применение зеленого конвейера, что и отмечено в таблице 18.

Таблица 18

**Приходно-расходная ведомость урожая зеленой массы
для 1-го цикла стравливания ДКП**

№№ загонов	Сроки стравливания загонов	Количество дней выпаса	Фактический урожай зелёной массы в загоне (ц)	Требуется стаду (ц)	Баланс кормов		Источник компенсации недостатка кормов	
					избыток (ц)	недостаток (ц)		
1	май 29-30	2	32,7	100	-	67,3	зелен. конв.	
7	май-июнь 31-1	2	40,3	100	-	59,7	зелен. конв	
10	2-3	2	50,4	100	-	49,6	зелен. конв	
4	4-5	2	60,5	100	-	39,5	зелен. конв	
8	6-8	3	75,6	150	-	74,4	зелен. конв	
2	9-11	3	100,8	150	-	49,2	зелен. конв	
5	12-14	3	131,0	150	-	19,0	страх. фонд	
11	15-17	3	161,3	150	11,3	-	-	
3	Загон отдыхает							
9	Загон отдыхает							
6	Загон перезалужают (посев травосмеси под покров)							
12	Загон перезалужают (посев травосмеси под покров).							
Итого :		20 дней	652,6ц	1000ц	11,3ц	358,7ц		

Внимание! В 1-м цикле стравливания страховой фонд площади загона сможет компенсировать недостачу корма в загонах только при выпасе проводимом после 11 июня (5-й и 11-й загоны).

Так, 12 июня в 5-м загоне страховой фонд составит $23ц$ ($0,8га \times 28,8ц/га = 23ц/га$), а недостача корма на этот период составляет $19ц$. Следовательно, страховой фонд площади загона покрывает недостачу корма даже с некоторым избытком.

Внимание! В 1-м цикле стравливания при выпасе в 11-м загоне (после 14 июня) будет избыток корма, даже без учёта страхового фонда площади загона.

В своих расчетах обязательно проверяйте когда можно обойтись без применения зеленого конвейера.

Составление приходно-расходных ведомостей для своего задания вы проводите по аналогии с приведёнными таблицами. При этом только 2-я и 3-я графы («сроки стравливания» и «количество дней выпаса») остаются неизменными. Все остальные графы вы заполняете согласно данным вашего задания и полученных вами расчётов.

Во 2-м цикле 1-й загон будет стравливаться 3 дня – с 18 по 20 июня (табл. 19). Если бы это было первое стравливание, то фактический урожай зеленой массы в загоне составил бы 191ц (урожай зелёной массы на 19 июня – 45,6ц/га × 4,2га = 191,5ц), но это второе стравливание. Следовательно, в это время фактический урожай в загоне будет меньше на 32,7ц, которые были использованы при первом стравливании с 29 по 30 мая, и составит 158ц (191,5ц – 32,7ц = 158,8ц).

Таблица 19

**Приходно-расходная ведомость урожая зеленой массы
для 2-го цикла стравливания ДКП**

№№ загонов	Сроки стравливания загонов	Количество дней выпаса	Фактический урожай зеленой массы в загоне (ц)	Требуется стаду (ц)	Баланс кормов		Источник компенсации недостатка кормов
					избыток (ц)	недостаток (ц)	
1	июнь 18-20	3	191-33=158	150	8	-	-
7	21-23	3	222-40=182	150	32	-	-
10	24-27	4	252-50=202	200	2	-	-
4	июнь-июль 28-2	5	292-60=232	250	-	18	страх. фонд
8	3-7	5	317-76=241	250	-	9	страх. фонд
2	8-12	5	343-101=242	250	-	8	страх. фонд
5	13-17	5	368-131=237	250	-	13	страх. фонд
11	18-22	5	393-161=232	250	-	18	страх. фонд
3	Скосить 25-27 июня (62,4ц/га × 5га)				312		Скошенную массу используют для заготовки запаса кормов.
9	Скосить 25-27 июня (62,4ц/га × 5га)				312		
6	Скосить покровную культуру (50ц/га × 5га)				250		
12	Скосить покровную культуру (50ц/га × 5га)				250		
Итого :		35 дней	1726ц	1750ц	1166ц	66ц	

Внимание! При определении урожая скошенной массы в отдыхающих (3-й и 9-й) и перезалужаемых (6-й и 12-й) загонах в расчетах используют фактическую площадь загонов – $5га$ ($62,4ц/га \times 5га = 312ц$), так как страховой фонд площади в этих случаях не «работает». В ваших расчётах эти загоны будут под другими номерами и другой площади.

Определяя количество зеленой массы покровной культуры в перезалужаемых загонах (6-й и 12-й), следует исходить из половинной нормы урожая этой культуры в чистых посевах (в данном случае овса). В наших условиях чистые посева овса «на зеленку» дают около $100ц/га$ зеленой массы ($50ц/га \times 5га = 250ц$). Для своих расчетов берите этот же урожай. Скашивание покровной культуры следует провести в фазе её колошения, но не позднее 15 июля.

В 3-м цикле 1-й загон будет стравливаться 4 дня – с 23 по 26 июля (табл. 20). Фактический урожай зеленой массы в загоне в это время будет составлять всего $220ц$, так как часть урожая уже была использована в двух предыдущих циклах выпаса (урожай зелёной массы на 24 июля – $97,8ц/га \times 4,2га = 410,7ц$; отнимаем от него ранее уже съеденную массу: $411ц - 191ц = 220ц$).

Таблица 20

**Приходно-расходная ведомость урожая зеленой массы
для 3-го цикла стравливания ДКП**

№№ загонов	Сроки стравливания загонов	Количество дней выпаса	Фактический урожай зелёной массы в загоне (ц)	Требуется стаду (ц)	Баланс кормов		Источник компенсации недостатка кормов
					избыток (ц)	недостаток (ц)	
1	июль 23-26	4	$411-191=220$	200	20	-	-
7	27-30	4	$421-222=199$	200	-	1	страх. фонд
10	июль-август 31-3	4	$431-252=179$	200	-	21	страх. фонд
4	4-6	3	$441-292=149$	150	-	1	страх. фонд
8	7-9	3	$448-317=131$	150	-	19	страх. фонд
3	10-13	4	$456-262=194$	200	-	6	страх. фонд
9	14-17	4	$466-262=204$	200	4	-	-
2	18-20	3	$472-343=129$	150	-	21	страх. фонд
5	21-22	2	$476-368=108$	100	8	-	-
11	23-24	2	$479-393=86$	100	-	14	страх. фонд
6	25	1	50	50	-	-	-
12	26	1	50	50	-	-	-
Итого :		35 дней	1699 ц	1750 ц	32 ц	83 ц	

Внимание! В 3-м цикле стравливания в разряд используемых вводятся 3-й и 9-й загоны, которые отдыхали и были скошены 26 июня. Если бы они не скашивались, то к моменту стравливания урожай на них составил бы соответственно $456ц$ ($108,6ц/га \times 4,2га = 456ц$) и $466ц$ ($110,9ц/га \times 4,2га = 466ц$). Но поскольку часть их урожая ($62,4ц/га \times 4,2га = 262ц$) уже была удалена при скашивании 26 июня, то мы и отнимаем её, чтобы узнать фактический урожай зеленой массы в этих загонах на момент стравливания.

Внимание! В 3-м цикле стравливания 25 и 26 августа допустимо лёгкое подтравливание перезалужаемых загонов (6-й и 12-й загоны, у вас эти загоны будут под другими номерами). Со времени скашивания на них покровной культуры (15 июля) прошло 40 дней, и к этому времени высевные под покров многолетние травы имеют урожай зеленой массы примерно 10-12ц/га, что вполне достаточно на 1 день выпаса ($10\text{ц/га} \times 4,2\text{га} = 42\text{ц} + \text{страх. фонд}$).

А в 4-м цикле 1-й загон будет стравливаться с 27 по 28 августа (табл. 21). В это время вегетация растений близится к окончанию и растениям надо дать возможность отдохнуть и подготовиться к зимнему периоду. Поэтому, выпас будет проводиться всего полтора дня (1,5 дня). Урожай зелёной массы в загоне в это время будет меньше на сумму трех предыдущих стравливаний и составит 74ц { $115,5\text{ц/га} \times 4,2\text{га} = 485\text{ц}$; $485\text{ц} - 411\text{ц} (33\text{ц} + 158\text{ц} + 220\text{ц}) = 74\text{ц}$ }.

Таким же образом проводят расчеты и для других выпасаемых загонов по всем четырём циклам стравливания, а полученные данные заносят в соответствующую приходно-расходную ведомость.

Таблица 21

**Приходно-расходная ведомость урожая зеленой массы
для 4-го цикла стравливания ДКП**

№№ загонов	Сроки стравливания загонов	Количество дней выпаса	Фактический урожай зеленой массы в загоне (ц)	Требуется стаду (ц)	Баланс кормов		Источник компенсации недостатка кормов
					избыток (ц)	недостаток (ц)	
1	август 27-28	1,5	$485-411=74$	75	-	1	страх. фонд
7	28-29	1,5	$487-421=66$	75	-	9	страх. фонд
10	30	1	$489-431=58$	50	8	-	-
4	31	1	$490-441=49$	50	-	1	страх. фонд
-	сентябрь 1-19	19	зеленый конвейер	950	-	950	зелен. конв.
8	20	1	$504-448=56$	50	6	-	-
2	21	1	$504-472=32$	50	-	18	зелен. конв
5	22	1	$504-476=28$	50	-	22	зелен. конв
11	23	1	$504-479=25$	50	--	25	зелен. конв
3	24	1	$504-456=48$	50	-	2	страх. фонд
9	25	1	$504-466=38$	50	-	12	зелен. конв
6	Желательно не стравливать			-	-	-	-
12	Желательно не стравливать			-	-	-	-
Итого :		30 дней	474ц	1500ц	14ц	1040ц	

Внимание! После 15 сентября прирост надземной массы у большинства растений практически прекращается и урожай не меняется. Поэтому его количество в расчётах остается постоянным – 504ц ($120\text{ц/га} \times 4,2\text{га} = 504\text{ц}$). В ваших расчетах это будет другая цифра, поскольку она зависит от фактического урожая зеленой массы вашего задания.

Как видно из приходно-расходной ведомости для 1-го цикла стравливания (табл. 18), почти во всех загонах наблюдается недостаток зеленого корма, так как ростовые процессы у растений только начинаются. Естественным было бы сократить продолжительность 1-го цикла до 10 дней (по нашей версии он рассчитан на 20 дней), но в этом случае не успеет отрасти достаточное количество отавы для 2-го цикла.

К тому же, такое интенсивное использование загонов вызовет угнетение травостоя и ухудшит последующее отрастание отавы, что сделает невозможным эффективную эксплуатацию ДКП в дальнейшем. Поэтому в этом цикле стравливания обязательно использование зеленого конвейера (табл. 18).

Подобная нехватка корма наблюдается и в 4-м цикле стравливания, но в этом случае недостаток корма связан с затуханием ростовых процессов, вызванных осенним состоянием трав.

Кроме этого, в 4-м цикле стравливания нет возможности провести выпас в загонах с 1 по 19 сентября (19 дней), поскольку в этот период ни в одном из загонов нет достаточного количества корма. Поэтому на это время следует предусмотреть кормление животных вне загонов, за счет использования зелёного конвейера (табл. 21).

Полученный отдых будет использован травами для подготовки к зимнему периоду, что весьма существенно для сохранения высокой продуктивности ДКП в последующие годы эксплуатации.

Составляя приходно-расходную ведомость по циклам стравливания, следует предусмотреть особый режим использования отдыхающих и перезалужаемых загонов.

Отдыхающие загоны (в принятом пастбищеобороте 3-й и 9-й) скашивают 25-27 июня, когда травостой находится в фазе колошения-бутонизации, а отросшую отаву используют в 3-м и 4-м циклах стравливания.

В перезалужаемых загонах (6-й и 12-й) покровную культуру скашивают 10-15 июля (не позднее фазы колошения), а отросшие многолетние травы можно слегка подтравить в 3-м цикле 25-26 августа. Если есть возможность, то желательно в год посева эти загоны вообще не использовать для выпаса, чтобы не нарушать еще слабую дернину, а отросшие многолетние травы лучше подкосить в конце августа - начале сентября и скормить животным вне загонов.

Приходно-расходная ведомость, составленная по циклам стравливания, сами циклы и количество дней их использования, а также продолжительность стравливания отдельных загонов остаются практически неизменными в течение всех лет существования ДКП. Меняется только очередность и характер использования загонов, согласно принятому пастбищеобороту. Кроме этого, в процессе эксплуатации ДКП проводят корректировку возможных погрешностей в расчетах по формированию урожая зеленой массы в загонах по отдельным циклам стравливания.

7. Составление календарного плана стравливания ДКП и организация зеленого конвейера

Подводя итог проделанной работе, на основе приходно-расходных ведомостей, составляют календарный план стравливания долголетнего культурного пастбища. Такой план необходим для каждого очередного года использования ДКП. В нем указывается количество циклов стравливания, их продолжительность, очередность стравливания загонов в каждом цикле и другие сведения, необходимые для эксплуатации пастбища (табл. 22).

Таблица 22

Календарный план стравливания ДКП в первый год его использования

Циклы стравливания ДКП	Кол-во стравливаемых загонов	Номера загонов и последовательность их стравливания	Кол-во дней выпаса в одном загоне	Длительность цикла стравливания	Сроки стравливания	
					начало	конец
I	8	1. 7. 10. 4 8. 2. 5. 11	2 3	20 дней	29 мая	17 июня
II	8	1. 7 10 4. 8. 2. 5. 11	3 4 5	35 дней	18 июня	22 июля
III	12	1. 7. 10 4. 8 3. 9 2 5. 11 6. 12	4 3 4 3 2 1	35 дней	23 июля	26 авгус.
IV	10	1. 7 10. 4 зеленый конвейер 8. 2. 5. 11. 3. 9	1,5 1 19 1	30 дней	27 авгус. 30 авгус. 1 сентяб. 20 сент.	29 авгус. 31 авгус. 19 сент. 25 сент.
Номер или название стада		Дойное стадо в 100 голов (вес 400кг, удой 10л)				
Принятый пастбищеоборот		12-летний 12-загонный пастбищеоборот				

Календарный план является руководством по использованию загонов ДКП в текущем году. Его соблюдение является необходимым условием стабильной продуктивности пастбища в течение всех лет эксплуатации ДКП.

Из приходно-расходной ведомости урожая зеленой массы по циклам стравливания следует, что имеется недостаток кормов в начале пастбищного периода (табл. 18; 1-й цикл стравливания) и в его конце (табл. 21; 4-й цикл стравливания). Для бесперебойного снабжения животных кормом в эти периоды следует предусмотреть применение зеленого конвейера.

Для организации зеленого конвейера могут быть использованы корма зимнего рациона, травы естественных пастбищ, посевы однолетних и многолетних трав, отава сенокосов, корнеплоды, отходы овощеводства, пожнивные остатки после уборки силосных и зерновых культур и др.

В таблице 23 приведена схема одного из возможных вариантов зеленого конвейера, который может быть применён для разработанного пастбищеоборота.

Внимание! Составляя схему зеленого конвейера для своей системы ДКП, не обязательно использовать весь набор кормов, представленных в таблице 21 и в **Приложении 5** (стр. 99). Достаточно использовать 2-4 вида кормов на каждый цикл стравливания, наиболее характерных для вашего хозяйства.

При своевременном и правильном выполнении всех мероприятий по созданию, эксплуатации и уходу за долголетним культурным пастбищем, оно может существовать неопределённо долгое время.

Задание и порядок его выполнения:

Каждый студент получает персональное задание (исходные данные), выполняя которое он должен :

1. Внимательно прочесть и усвоить теоретическую и практическую часть разделов VII и VIII (стр. 71-93);
2. Рассчитать площадь долголетнего культурного пастбища (ДКП) со страховым фондом и без него, а также – количество загонов и их площадь (исходные данные задания приведены в **Приложении 3**, стр. 97);
3. Определить среднюю нагрузку на пастбище и норму пастбища на 1 голову крупного рогатого скота (КРС);
4. Разобраться в принципе составления пастбищеоборотов и в правиле их ротации. Составить пастбищеоборот согласно своему заданию (**Приложение 4**, стр. 98), используя в качестве примера рисунок 6 (стр. 82);
5. Определить фактический урожай зеленой массы на ДКП и составить таблицу его распределения по сезону вегетации (на основе табл. 17, стр. 85);
6. Составить приходно-расходные ведомости по циклам стравливания, используя пастбищеоборот своего задания;
7. Составить календарный план стравливания загонов ДКП, согласно своему пастбищеобороту;
8. Разработать схему зеленого конвейера для тех циклов стравливания (табл. 23), где наблюдается недостаток кормов, используя **Приложение 5** (стр. 99).

Таблица 23

Примерная схема зеленого конвейера для 12-летнего 12-загонного культурного пастбища

Циклы срав- ливания	Сроки использования зеленого конвейера	Недостаток зеленого корма, который необходимо покрыть		За счет чего покрывается недостаток кормов (зеленый конвейер)
		ц	кор. ед.	
I	с 29 мая по 11 июня (14 дней)	340	* 6800	1. Сено (15ц × 45 кор. ед.) ----- 675 кор. ед. 2. Silos (26ц × 21 кор. ед.) ----- 546 кор. ед. 3. Сенаж (18ц × 32 кор. ед.) ----- 576 кор. ед. 4. Травяная мука (5ц × 60 кор. ед.) ----- 300 кор. ед. 5. Рожь озимая (5га × 40ц × 19 кор. ед.) ----- 3800 кор. ед. 6. Лесные пастбища (20га × 3ц × 15 кор. ед.) ----- <u>900 кор. ед.</u> Всего: 6797 кор. ед.
IV	с 1 сентября по 19 сентября (19 дней)	950	19000	1. Брюква (2га × 170ц × 13 кор. ед.) ----- 4420 кор. ед. 2. Рапс яровой (2га × 115ц × 14 кор. ед.) ----- 3220 кор. ед. 3. Редька масличная (2га × 105ц × 14 кор. ед.) ----- 2940 кор. ед. 4. Горохо-овсяная смесь (3га × 105ц × 16 кор. ед.) - 5040 кор. ед. 5. Вико-овсяная смесь (2га × 96ц × 18 кор. ед.) ---- <u>3456 кор. ед.</u> Всего: 19076 кор. ед.
	с 21 по 25 сентября (4 дня)	77	1540	1. Турнепс (25га × 150ц × 10 кор. ед.) ----- 375 кор. ед. 2. Горохо-овсяная смесь (0,35га × 105ц × 16 кор. ед.) - 588 кор. ед. 3. Отава сенокосов (10га × 6ц × 10 кор. ед.) ----- <u>600 кор. ед.</u> Всего: 1563 кор. ед.

Примечание: *При переводе кормовой ценности зеленой массы трав в кормовые единицы исходим из условия, что 5кг травы содержат примерно 1 кор. ед. (табл. 16, стр. 79).

Для разработки возможных вариантов применения зеленого конвейера следует пользоваться Приложением 5 (стр. 99).

Приложение 1

Задания для самостоятельных расчетов норм полива и доз внесения удобрений под планируемый урожай трав

№ задания	Планируем. урожай зеленой массы (ц/га)	Количество выпадающих осадков (мм)	Содержание в пахотном горизонте (мг/100г)			Вид применяемых удобрений		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	155	255	5,5	7,4	8,0	3	1	3
2	160	265	5,7	7,6	8,2	2	2	1
3	165	275	5,9	7,8	8,4	1	3	2
4	170	285	6,1	7,0	7,6	2	3	3
5	175	295	6,3	7,2	7,8	3	1	2
6	180	300	6,6	7,4	5,5	3	2	3
7	185	310	6,8	6,1	5,7	1	3	2
8	190	325	7,0	6,3	5,9	2	2	1
9	195	335	7,2	6,6	6,1	3	3	2
10	200	345	7,4	8,0	6,3	2	2	3
11	205	355	7,6	8,2	6,6	3	1	3
12	210	365	7,8	8,4	6,8	2	2	1
13	215	375	8,0	5,5	7,0	1	3	2
14	220	385	8,2	5,7	7,2	2	3	3
15	225	395	8,4	5,9	7,4	3	1	2
16	230	255	7,4	5,5	8,0	3	2	3
17	235	265	7,6	5,7	8,2	1	3	2
18	240	275	7,8	5,9	8,4	2	2	1
19	245	285	7,0	6,1	5,5	3	3	2
20	250	295	7,2	6,3	5,7	2	2	3
21	230	300	7,4	6,6	5,9	3	1	3
22	235	310	6,1	6,8	8,0	2	2	1
23	240	325	6,3	7,0	8,2	1	3	2
24	245	335	6,6	7,2	8,4	2	3	3
25	250	345	8,0	7,4	6,6	3	1	2

Примечание: Виды применяемых удобрений представлены в таблице 11 (стр. 55).

Номер удобрений, проставленный в задании, соответствует порядковому номеру того или иного вида туков, представленных в таблице 11.

Для удобства расчетов следует перевести валовой урожай зеленой массы трав в урожай готового сена. Для этого валовой урожай зеленой массы надо разделить на коэффициент усушки (для злакового и осокового травостоя он равен **3**, для злаково-бобового и злаково-разнотравного – **3,5**, а для бобового и разнотравного – **4**).

Приложение 2

Нормы высева семян многолетних трав в чистом виде

Виды трав	Норма высева семян при 100% годности (кг/га)			Всхожесть семян по классам (%)		
	на минеральных почвах		на торф. почвах	1-й класс	2-й класс	3-й класс
	разброс	рядовой	разброс			
1. Донник белый	22	18	-	85	80	65
2. Донник желтый	18	14	-	90	85	70
3. Клевер гибридный	12	10	12	80	70	65
4. Клевер луговой	14	12	14	90	80	65
5. Клевер ползучий	11	10	11	80	70	65
6. Козлятник восточный	30	25	-	85	80	75
7. Люцерна посевная	16	14	-	90	85	70
8. Люцерна серповидная	14	12	-	85	75	60
9. Лядвенец рогатый	15	12	15	85	75	60
10. Эспарцет песчаный	100	80	-	80	75	65
1. Бекмания обыкновенная	16	12	14	85	65	50
2. Волоснец сибирский	26	22	21	90	65	50
3. Ежа сборная	22	20	13	90	80	70
4. Житняки	14	12	-	90	80	65
5. Канареечник тростник.	13	11	13	90	70	50
6. Кострец безостый	25	21	20	90	80	65
7. Лисохвост луговой	18	14	12	85	75	60
8. Мятлик болотный	16	14	13	75	65	50
9. Мятлик луговой	15	13	12	90	80	70
10. Овсяница красная	20	18	16	85	80	70
11. Овсяница луговая	24	20	17	90	85	75
13. Полевица побегообраз.	12	10	11	85	75	65
14. Пырей бескорневищн.	23	19	20	90	80	65
15. Пырей ползучий	26	22	-	75	65	50
16. Райграс высокий	26	20	22	90	80	70
17. Райграс многоукосн.	22	18	-	90	80	70
18. Райграс пастбищный	22	18	-	90	80	70
19. Регнерия волокнистая	23	19	20	90	80	65
20. Тимофеевка луговая	14	12	10	90	85	75

Примечание: При широкорядном посеве норму высева уменьшают в 2 раза, по сравнению с рядовым посевом.

Приложение 3

Задания для работы по расчету площади ДКП и системы его рационального использования

№ задания	Кол-во голов КРС в стаде	Вес одной головы КРС (кг)	Суточный удой (л)	Валовой урожай зел. массы (ц/га)	Коэффициент поедаемости	Пастбищный период (дней)	*№ вариант пастбищеоборота
1	200	400	11	155	0,8	120	1
2	195	-	12	160	0,9	-	2
3	190	-	13	165	0,8	-	3
4	185	-	14	170	0,9	-	4
5	180	-	15	175	0,8	-	5
6	175	-	11	180	0,9	-	6
7	170	-	12	185	0,8	-	7
8	165	-	13	190	0,9	-	8
9	160	-	14	195	0,8	-	9
10	155	-	15	200	0,9	-	10
11	150	-	16	205	0,8	-	11
12	145	-	17	210	0,9	-	12
13	140	500	18	215	0,8	-	13
14	135	-	19	220	0,9	-	14
15	130	-	20	225	0,8	-	15
16	125	-	21	230	0,9	-	16
17	120	-	22	235	0,8	-	17
18	115	-	18	240	0,9	-	18
19	110	-	19	245	0,8	-	19
20	105	-	20	250	0,9	-	20
21	100	-	21	230	0,8	-	21
22	95	-	22	235	0,9	-	22
23	90	-	23	240	0,8	-	23
24	85	-	24	245	0,9	-	24
25	80	-	25	250	0,8	-	25

Примечание: *Варианты пастбищеоборотов приведены в **Приложении 4** (стр. 98). Номер вашего задания соответствует номеру варианта пастбищеоборота.

Приложение 4

Варианты 12-летних 12-загонных пастбищеоборотов.

Год использования ДКП	*Номера вариантов пастбищеоборотов																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1-й год	8	6	С	С	П	4	1	7	4	П	5	2	6	5	С	С	П	3	2	8	7	П	3	7	1
2-й год	3	1	8	6	С	С	П	4	1	7	4	П	5	2	6	5	С	С	П	3	2	8	7	П	С
3-й год	7	П	3	1	8	6	С	С	П	4	1	7	4	П	5	2	6	5	С	С	П	3	2	6	8
4-й год	2	8	7	П	3	1	8	6	С	С	П	4	1	7	4	П	5	2	6	5	С	С	П	5	7
5-й год	П	3	2	8	7	П	3	1	8	6	С	С	П	4	1	7	4	П	5	2	6	5	С	С	П
6-й год	С	С	П	3	2	8	7	П	3	1	8	6	С	С	П	4	1	7	4	П	5	2	6	4	6
7-й год	6	5	С	С	П	3	2	8	7	П	3	1	8	6	С	С	П	4	1	7	4	П	5	3	5
8-й год	5	2	6	5	С	С	П	3	2	8	7	П	3	1	8	6	С	С	П	4	1	7	4	П	С
9-й год	4	П	5	2	6	5	С	С	П	3	2	8	7	П	3	1	8	6	С	С	П	4	1	2	4
10-й год	1	7	4	П	5	2	6	5	С	С	П	3	2	8	7	П	3	1	8	6	С	С	П	1	3
11-й год	П	4	1	7	4	П	5	2	6	5	С	С	П	3	2	8	7	П	3	1	8	6	С	С	П
12-й год	С	С	П	4	1	7	4	П	5	2	6	5	С	С	П	3	2	8	7	П	3	1	8	8	2

Примечание: *В приведенных вариантах представлена очередность использования 1-го загона ДКП в течение полной ротации пастбища – в течение 12 лет. Из 25 предложенных вариантов вы должны использовать только один, номер которого совпадает с номером вашего задания.

Согласно полученному заданию, где приведен номер варианта пастбищеоборота, необходимо установить очередность использования остальных 11 загонов. Полученную схему 12-летнего 12-загонного пастбищеоборота следует применять при составлении приходно-расходных ведомостей по циклам стравливания и составления календарного плана стравливания ДКП.

Приложение 5

* Виды кормов, которые могут быть использованы в составе зеленого конвейера

Виды кормов	Содержание кормовых ед. в 1 ц корма	Возможный урожай корма (ц/га)	Сроки использования корма в зеленом конвейере
Корма зимнего рациона			
1. Сено	45-50	-	в течение всего года
2. Силос	20-25	-	-
3. Сенаж	30-35	-	-
4. Травяная мука	60-70	-	-
Корнеплоды			
5. Свекла кормовая	12	150-200	с 25 авг. по 30 сентяб.
6. Брюква	13	150-200	с 25 авг. по 30 сентяб.
7. Турнепс	10	150-200	с 25 авг. по 30 сентяб.
** Травы однолетних кормовых культур			
8. Рожь озимая	17	30-60	с 1 июня по 15 июля
9. Рапс яровой	14	100-150	с 20 авг. по 30 сентяб.
10. Редька масличная	14	90-120	с 1 авг. по 30 сентяб.
11. Овес посевной	15	90-120	с 1 авг. по 30 сентяб.
12. Кукуруза	16	150-200	с 20 авг. по 30 сентяб.
13. Горохо-овсяная смесь	17	90-120	с 1 авг. по 30 сентяб.
14. Вико-овсяная смесь	18	90-120	с 1 авг. по 30 сентяб.
Травы естественных и сеяных пастбищ			
15. Лесные пастбища	15-20	3-5	с 25 мая по 15 июня
16. Степные пастбища	20-25	2-3	с 25 мая по 15 июня
17. Отава сеяных сенокосов	15-20	10-15	с 1 сент. по 30 сент.
18. Отава естеств. сенокосов	10-15	5-10	с 1 сент. по 30 сент.

Примечание: *Кроме приведенных видов кормов, в системе зеленого конвейера могут быть использованы любые другие корма из имеющихся на требуемый момент в конкретном хозяйстве.

**Сроки использования однолетних трав зависят от времени посева культуры, а также от ее вида и условий вегетации. Обычно однолетние травы могут быть использованы на корм скоту через 55-65 дней после их посева.

Приложение 6

Техника, применяемая для улучшения кормовых угодий

Тракторы

Модель	Класс	*Номинальное тяговое усилие (кН)	Мощность (л.с.)	Вес (т)
Т-25; Т-16М	0,6	6	24-28	1,5
Т-50; МТЗ-50	0,9	9	50	2,4
МТЗ-80; МТЗ-82	1,4	14	75-80	2,8
Т-54В	2	20	50-60	3,4
ДТ-75М; Т-74; Т-150; Т-150К; ДТ-175С	3	30	75-90; 110-120; 150-175	6-6,4
Т-4А	4	40	150-170	8
К-700; К-701	5	50	200; 280-300	11
Т-130; Т-130-1	6	60	140-160	11-13

*Номинальное тяговое усилие – горизонтальная составляющая силы сопротивления движению, преодолеваемая транспортной машиной, измеряется в кило-ньютонках (кН), 1 кН равен усилию в 100 кг.

Машины и агрегаты для очистки угодий от древесно-кустарниковой растительности

Название агрегатов	Марка агрегата	Класс трактора	Назначение агрегата
1	2	3	4
Корчеватели-собиратели	РКШ-4	3	Для корчевания и сбора древесно-кустарниковой растительности и пней диаметром до 18 см, и извлечения из грунта погребенной древесины с глубины до 30 см.
	ДП-27	4	Для корчевания и сбора древесно-кустарниковой растительности и пней диаметром до 30 см
	КСП-20	3	Для корчевания и сбора древесно-кустарниковой растительности и пней диаметром до 35 см, и извлечения камней.
	ДП-25;	6	Для корчевания и сбора древесно-кустарниковой растительности и пней диаметром до 45 см, и извлечения из грунта крупных камней с глубины до 80 см.
	К-1А	6	Для корчевания древесно-кустарниковой растительности и пней диаметром до 80 см.
Корчеватели-погрузчики	Д-695А	3	Для корчевания кустов и пней диаметром до 35 см и уборки камней массой до 1,5 т с погрузкой в низкий транспорт.
	КРБ-2	6	Для корчевания кустов и пней диаметром до 60 см и уборки камней массой до 2 т с их погрузкой.
Корчеватели погребенной древесины	КУП-2	3	Для очистки торфяных почв от погребенной древесины пней диаметром до 20 см.
	РКШ-64	3	Для корчевания погребенной древесины диаметром до 6 см с глубины 30 см.
	МТП-26	3	Для корчевания погребенной древесины диаметром до 30 см с глубины 40 см.

Кусторезы пассивного резания	ДП-24	6	Для срезки кустарника и мелкокося диаметром до 12 см.
	КБ-2,8	6	Для срезки кустарника и мелкокося диаметром до 15 см.
	КБ-4А	6	Для срезки кустарника и мелкокося диаметром до 20 см.
Кусторезы активного резания	КАР-1,2	3	Для срезки кустарника и мелкокося с диаметром стволов до 8 см.
	КАР-2	6	Для срезки кустарника и мелкокося с диаметром стволов до 12 см.
	МТП-43Х	6	Для срезки кустарника и мелкокося с диаметром стволов до 30 см и укладки их в валы.
Кустарниковые грабли	ГКТ-2,8	3	Для сгребания мелкой срезанной и выкорчеванной растительности.
	ГКТ-3,3	6	Для сгребания срезанной и выкорчеванной растительности средних размеров.
	К-3	6	Для сгребания срезанной и выкорчеванной растительности крупных размеров.
Корчевательные бороны	К-1	6	Для корчевания пней диаметром до 10 см и корней кустарников после их срезки.
	БН-3	6	Для корчевания пней диаметром до 20 см и корней кустарников после их срезки.
Подборщики древесных остатков	ПДО-2	3	Для сбора в валки с распаханной поверхности мелких древесных остатков
	МП-3	6	Для сбора извлеченных на поверхность мелких древесных остатков.
	МТПП-22А	6	Для сбора извлеченных на поверхность крупных древесных остатков.
Кустарниковые фрезы	МПГ-42	6	Для сплошного фрезерования минеральных почв, заросших кустарником высотой до 1 м, и подготовки поля к залужению.
	МПГ-2-1,7	6	Для сплошного фрезерования торфяных почв, заросших кустарником высотой до 1 м, и подготовки поля к залужению.
Камнеуборочные машины	КУМ-1,2	4	Для уборки камней размером от 6 до 40 см как с поверхности пахотного слоя, так и из почвы на глубине 15 см.
	УКП-0,6	1,4	Для уборки камней размером от 12 до 65 см как с поверхности пахотного слоя, так и из почвы на глубине 5 см.
	УСК-0,7	4	Для уборки камней массой до 350 кг как с поверхности пахотного слоя, так и из почвы на глубине 10-15 см, и вывозки их с поля.
	ЛС-1	3	Саморазгружающиеся лыжи для вывозки камней за пределы поля.

Машины и агрегаты для засыпки ям и планировки поверхности

Название агрегатов	Марка агрегата	Класс трактора	Назначение агрегата
1	2	3	4
Бульдозеры	Д-493	3	Для срезки мелкого кустарника, засыпки небольших ям и выравнивания поверхности.
	ДТ-694	6	Для срезки крупного кустарника, засыпки ям, выравнивания поверхности и перемещения грунта до 100 м.
Скреперы	Д-498А	6	Для послойного срезания и перевозки грунта на большие расстояния (0,1 - 5 км).
Грейдеры	Д-241А	3	Для засыпки небольших ям, ложбин и планировки поверхности перед вспашкой.
	Д-20Б	3	Для вырезания, перемещения и разравнивания грунта или снега.

1	2	3	4
Планировщики	ПА-3	3	Для планировки поверхности угодий и выравнивания полей перед посевом.
	МВ-6,0	4	Для планировки поверхности угодий и выравнивания полей перед посевом.
	П-4А	3	Для выравнивания распаханых участков, засыпки разъемных борозд и следов разворотов агрегатов.

Машины и агрегаты для первичной обработки и окультуривания почвы

Название агрегатов	Марка агрегата	Класс трактора	Назначение агрегата
1	2	3	4
Кустарниково-болотные плуги	ПБН-3-45	3	Для первичной вспашки минеральных и болотных почв, засоренных погребенными древесными остатками и корнями.
	ПБН-75	3	Для первичной вспашки минеральных и болотных почв после раскорчевки или покрытых кустарником высотой до 1-1,5 м
	ПБН-100А	6	Для первичной вспашки минеральных и болотных почв после раскорчевки или покрытых кустарником высотой до 3-4 м
Плантажные плуги	ППН-40	3	Для первичной вспашки тяжелых минеральных и болотных почв на глубину до 45 см.
	ППН-50	6	Для первичной вспашки тяжелых минеральных и болотных почв на глубину до 60 см.
	ППУ-50А	6	Для первичной вспашки тяжелых минеральных и болотных почв на глубину до 80 см.
*Плуги специального назначения	ПКУ-4-35	3	Плуг навесной для обработки почв с удельным сопротивлением 98 кПа, засоренных камнями.
	ПГП-7-40	5	Плуг навесной 7-корпусный для обработки почв с удельным сопротивлением 98 кПа, засоренных камнями.
	ПКГ-5-40В	4	Плуг с гидropневматическими предохранителями для вспашки каменистых почв с удельным сопротивлением до 98 кПа.
	ПЧС-4-35	3	Плуг челночный навесной для обработки почвы на горных склонах крутизной до 20°, засоренных камнями.
	ОПТ-3-5	5	Для безотвальной плоскорезной обработки пласта многолетних трав на глубину до 16 см на почвах подверженных ветровой эрозии
	АКП-2,5	3	Для обработки почвы без оборота пласта под посев трав в условиях недостаточного увлажнения.
	ПТН-40	3	Трехъярусный плуг для пахоты солонцовых и подзолистых почв с целью увеличения их плодородия.
	ПНД-4-30	4	Плуг навесной дисковый 4-корпусный, предназначен для пахоты переувлажненных почв с удельным сопротивлением до 130 кПа.
Полевые плуги	ПЛН-3-35	1,4	Плуг навесной 3-корпусный для обработки средних почв с удельным сопротивлением до 50 кПа.
	ПЛН-5-35	3	Плуг навесной 5-корпусный для обработки средних почв с удельным сопротивлением до 80 кПа.
	ПКУ-4-35	4	Плуг навесной 4-корпусный для обработки тяжелых почв с удельным сопротивлением до 100 кПа.
	ПТК-9-35	5	Полунавесной 9-корпусный плуг для обработки минеральных почв с удельным сопротивлением до 80 кПа.

Название агрегатов	Марка агрегата	Класс трактора	Назначение агрегата
1	2	3	4
Болотные и лесные фрезы	ФБН-1,5	3	Для разделки пластов почвы после вспашки кустарниково-болотными и другими плугами, а также для разрушения минеральных кочек на лугах и пастбищах.
	ФБН-2	6	Для разделки крупных пластов почвы после вспашки кустарниково-болотными и другими плугами, а также для разрушения больших минеральных и осоковых кочек на лугах и пастбищах.
	ФЛУ-0,8	3	Для поверхностной обработки легких почв и уничтожения небольших минеральных кочек.

*Удельное сопротивление почвы измеряется в килопаскалях (кПа). 1 кПа равен сопротивлению почвы с усилием в 10,2 г/см². Легкие почвы имеют удельное сопротивление 20-30 кПа, средние – 40-70 кПа, тяжелые – 80-150 кПа.

Машины и агрегаты для поверхностной обработки и окультуривания почвы

1	2	3	4
Бороны дисковые	БД-10,0	5	Борона дисковая прицепная с шириной захвата 10м. Предназначена для крошения задерненных пластов и глыб.
	БДН-2,0	1,4	Борона дисковая навесная с шириной захвата 2 м. Предназначена для рыхления слабой дернины, мелких кочек и крошения почвенных глыб.
	БДТ-3,0	3	Борона дисковая тяжелая прицепная с шириной захвата 3 м. Предназначена для рыхления плотной дернины, кочек и крошения пластов почвы после вспашки кустарниково-болотными плугами.
	БДТ-7,0	5	Борона дисковая тяжелая прицепная с шириной захвата 7 м. Предназначена для рыхления плотной дернины, кочек и крошения пластов почвы после вспашки кустарниково-болотными плугами.
*Бороны зубовые	ШБ-2,5	1,4	Шлейф-борона для рыхления и перемещения почвы с гребней в борозды, с целью её выравнивания.
	БСО-4,0	0,9	Борона сетчатая облегченная для выравнивания поверхности легких почв и рыхления на глубину 6-8 см
	ЗБП-0,6А	1,4	Борона зубовая посевная легкая с круглыми зубьями для выравнивания почвы, заделки семян и минеральных удобрений, уничтожения почвенной корки.
	БЗСС-1,0	3	Борона зубовая средняя скоростная с зубьями ножевидной формы для рыхления и выравнивания поверхности почвы
	ЗБЗС 1,0	3	Борона зубовая средняя с зубьями квадратной формы для рыхления и выравнивания поверхности почвы
	ЗБНТУ-1,0	3	Борона зубовая трёхсекционная тяжелая с ножевидными зубьями для рыхления и выравнивания поверхности почвы.
	БЗТС-1,0	3	Борона зубовая тяжелая скоростная с ножевидными зубьями для раздробления и рыхления глыб и пластов почвы и выравнивания поверхности.
Луговые бороны	БЛШ-3	0,9	Для рыхления плотного и толстого слоя наилка на пойменных лугах, а также для удаления старики и разравнивания рыхлых кротовин и муравейников.
	БИГ-3А	3	Борона игольчатая гидрофицированная для выравнивания поверхности почвы от предыдущей обработки, а также для боронования многолетних трав

*В зависимости от нагрузки на 1 зуб, бороны подразделяют на легкие, средние и тяжелые. Нагрузка измеряется в Ньютонах (Н), один Н равен давлению в 100 г. Легкие бороны имеют нагрузку на один зуб 6-10 Н, средние – 11-15 Н, тяжелые – 16-20 Н.

Бороны агрегируются с тракторами на сцепках по несколько штук в зависимости от мощности трактора, а также могут работать в одном агрегате с плугами, катками, сеялками.

Название агрегатов	Марка агрегата	Класс трактора	Назначение агрегата
1	2	3	4
Катки	КБН-3	1,4	Каток борончатый навесной предназначен для разрушения комков и корки, а также для прикатывания рыхлой дернины лугов.
	КВГ-2,5	3	Каток водоналивной гладкий для прикатывания почвы до и после посева многолетних трав, а также после дискования или фрезерования дернины лугов.
	ЗКВГ-1,4	3	Каток водоналивной гладкий трехзвенный для прикатывания почвы до и после посева многолетних трав, а также после дискования или фрезерования дернины лугов.
	ЗКВБ-1,5	3	Каток водоналивной гладкий болотный трехзвенный для прикатывания торфяных почвы до и после посева многолетних трав, а также после дискования или фрезерования дернины.

Машины и агрегаты специального назначения, используемые при улучшении кормовых угодий

1	2	3	4
Аэрозольные генераторы	АГ-УД-2	0,9	Для наземной обработки арборицидами больших массивов древесно-кустарниковой растительности. Ширина захвата 50-100 м.
	ОАН «Ракета»	0,6	Для наземной обработки арборицидами средних массивов древесно-кустарниковой растительности. Ширина захвата 50-90 м.
	АПП-0,5 «Микрон»	Ручная тележка	Для наземной обработки арборицидами отдельных групп древесно-кустарниковой растительности. Ширина захвата до 10 м.
Луговые агрегаты	АПЛ-1,5	3	Для коренного улучшения угодий не засоренных кустарниками и камнями и с глубоким пахотным горизонтом (до 30 см). За один проход агрегат фрезерует почву, вносит удобрение, высевает зерно-травяную смесь и прикатывает почву.
	АПЛ-2,0	4	Назначение аналогично предыдущему агрегату.
Кротователи	РК-1,2	3	Для устройства кротовых дрен в торфяниках и избыточно увлажненных минеральных почвах. На торфяниках глубиной до 150 см., на минеральных – до 50 см.
	МД-1	3	Для устройства кротовых дрен в торфяниках и избыточно увлажненных минеральных почвах. На торфяниках глубиной до 120 см., на минеральных – до 40 см.
Щелеватели	ЩН-2-140	3	Для улучшения водного и воздушного режима на пойменных, лиманных лугах, на склонах гор, а также на старовозрастных лугах

Машины и агрегаты для внесения удобрений и посева травосмесей.

Название агрегатов	Марка агрегата	Класс трактора	Назначение агрегата
1	2	3	4
Разбрасыватели органических удобрений	1-ПГУ-4,0	1,4	Полуприцеп-разбрасыватель для поверхностного внесения органических удобрений.
	РОУ-5	1,4	Прицеп-разбрасыватель для поверхностного внесения органических удобрений.
	РПН-4	1,4	Прицеп-разбрасыватель для поверхностного внесения органических удобрений.
Разбрасыватели минеральных удобрений	ИСУ-4	1,4	Измельчитель-смеситель минеральных удобрений предназначен для смешивания и измельчения слежавшихся заводских туков и извести перед их внесением.
	НРУ-0,5	1,4	Навесной разбрасыватель для поверхностного внесения минеральных удобрений и посева травосмесей.
	1-РМГ-4	1,4	Прицеп-разбрасыватель для поверхностного внесения минеральных удобрений и извести.
	РУМ-8	3	Прицеп-разбрасыватель для поверхностного внесения минеральных удобрений и извести.
Разбрасыватель жидких удобрений	РЖУ-3,6	Автомобиль	Автоцистерна для самозагрузки, транспортировки и сплошного поверхностного распределения жидких органических удобрений.
	РЖТ-4	1,4	Прицепная цистерна. Назначение идентично предыдущему агрегату.
	ПОУ	1,4	Подкормщик-опрыскиватель для химической борьбы с сорняками (внесение гербицидов), болезнями и вредителями многолетних трав и полевых культур.
Сеялки	СЗТ-3,6	1,4	Сеялка зерно-травяная для одновременного высева зерна и семян многолетних трав.
	СЗТН-19	1,4	Сеялка зерно-травяная навесная для одновременного высева зерна и семян многолетних трав.
	СУ-24	1,4	Сеялка травяная для высева сыпучих и несипучих семян трав.
	СУБ-48	3	Сеялка травяная для высева семян многолетних трав в смеси с минеральными удобрениями.

Список рекомендуемой литературы

1. Андреев Н.Г. Луговоеведение. – М., «Колос», 1971. 271 с.
2. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство. – М., «Колос», 1971. 495 с.
3. Андреев А.В., Зотов А.А. Организация культурных пасбищ в промышленном животноводстве. – М.: Агропромиздат, 1985. 240 с.
4. Баранов М.Е., Мурашко В.Г. Луговоеводство и пастбищное хозяйство – Минск, «Урожай», 1970. 109 с.
5. Воронов Ю.И., Ковалёв Л.Н., Устинов А.Н. Сельскохозяйственные машины. – М., «Высшая школа», 1982. 392 с.
6. Гренда С.Г. Эффективность загонной пастбы коров и молодняка. - В сб.: Улучшение и использование залесенных кормовых угодий Восточной Сибири. – Иркутск: Восточно-Сибирское кн. изд-во, 1972, с. 72-79.
7. Дмитриев С.И., Игловиков В.Г и др. Растения сенокосов и пастбищ. – М., «Колос», 1982. 248 с.
8. Зотов А.А., Сабитов Г.А. Улучшение и использование сенокосов и пастбищ. – М., 2005. 700 с.
9. Кормление сельскохозяйственных животных (справочник). Под ред. А.М.Венедиктова. – М.: Росагропромиздат, 1988. 366 с.
10. Кутузов А.А., Тебердиев Д.М., Привалов К.Н. Рациональное использование культурных пастбищ. В сб.: Резервы кормопроизводства. – М.: Московский рабочий, 1987, с 11-28.
11. Ларин И.В., Иванов А.Ф. и др. Луговоеводство и пастбищное хозяйство. – Л., «Агропромиздат», 1990. 599 с.
12. Макарова Г.И. Многолетние кормовые травы Сибири. – Омск, 1974. 247 с.
13. Практическое руководство по технологиям улучшения и использования сенокосов и пастбищ лесостепной и степной зон /Сост. Громов А.И., Ларетин Н.А. и др. – М., «Агропромиздат», 1987. 144 с.
14. Производство кормов в Сибири и на Дальнем Востоке. - Сост. А.И.Тютюнников. – М.: Россельхозиздат, 1981. 352 с.
15. Промышленное производство кормов /Справочная книга. Под ред. Попова В.В. – М., «Колос», 1981. 271 с.
16. Скоблин Г.С. Луговое и полевое кормопроизводство. – М., «Колос», 1977. 254 с.
17. Справочник по кормопроизводству. Под ред. М.А. Смурыгина. – М.: Агропромиздат, 1985. 411 с.
18. Справочник по кормопроизводству. /Сост. Тютюнников А.И. – М., «Россельхозиздат», 1982. 352 с.
19. Справочник луговода /сост. Афанасьев Р.А. – М., «Московский рабочий», 1982. 240 с.
20. Справочник по сенокосам и пастбищам. /Сост. Алтунин Д.А. – М., «Россельхозиздат», 1986. 335 с.
21. Тюльдюков В.А. Практикум по луговому кормопроизводству. – М., «Агропромиздат», 1986. 254 с.
22. Тюльдюков В.А. Теория и практика луговоговодства. – М., «Росагропромиздат», 1988. 222 с.

Редактор В.И.Тесля
Подготовили оригинал-макет С.В. Половинкина
А.П. Полюшкин

Лицензия ЛР № 070444 от 11.03.98 г.
Отпечатано на ризографе Иркутского ГАУ
664038, Иркутск, п. Молодежный