

**О.Ф. Ганущенко, Н.Н. Зенькова
Т.М. Шлома, И.В. Ковалёва**

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРИГОТОВЛЕНИЮ КОРМОВ

Учебное пособие

RU
Science
RU-SCIENCE.COM

**Москва
2024**

УДК 633(075.8)
ББК 45.45я73
Г19

Ганущенко, Олег Фёдорович.

Г19

Современные подходы к приготовлению кормов : учебное пособие / О.Ф. Ганущенко, Н.Н. Зенькова, Т.М. Шлома, И.В. Ковалёва. — Москва : РУСАЙНС, 2024. — 416 с.

ISBN 978-5-466-06805-4

Настоящее пособие подготовлено на основе научных и практических достижений в области кормопроизводства, содержит сведения об основных группах кормовых растений, приведена их морфологическая характеристика с указанием биологических особенностей, дана качественная оценка сырья, а также заготавливаемых из него кормов. Приведена информация о классификации кормовых средств и современных подходах к оценке качества кормов, отражены вопросы направленного применения растительного сырья для приготовления качественных кормов. Особое внимание уделено вопросам заготовки консервированных кормов. Отражены общие аспекты их приготовления, а также особенности разных технологий заготовки.

Для студентов учреждений образования сельскохозяйственного и биологического профилей, преподавателей, слушателей ФПК и ПК, руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: зернофуражные культуры, однолетние культуры корнеклубнеплоды, многолетние травы, кормовые средства, качество кормов, энергетическая, протеиновая, углеводная, липидная, минеральная, витаминная питательность, зерно.

**УДК 633(075.8)
ББК 45.45я73**

© Ганущенко О.Ф.,
Зенькова Н.Н.,
Шлома Т.М.,
Ковалёва И.В., 2024
© ООО «РУСАЙНС», 2024

ISBN 978-5-466-06805-4

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР	9
1.1. Зернофуражные культуры семейства Мятликовые	9
1.1.1. Овес (<i>Avena sativa</i> L.).....	11
1.1.2. Ячмень (<i>Hordeum vulgare</i> L.).....	14
1.1.3. Тритикале (<i>Triticale</i>).....	16
1.1.4. Озимая рожь (<i>Secale cereale</i> L.).....	18
1.1.5. Кукуруза (<i>Zea mays</i> L.).....	20
1.1.6. Пшеница (<i>Triticum vulgare</i> Vill.).....	22
1.1.7. Просо (<i>Panicum miliacia</i> L.).....	24
1.2. Зернофуражные культуры семейства Бобовые	26
1.2.1. Горох (<i>Pisum sativum</i> L.).....	28
1.2.2. Бобы кормовые (<i>Faba vulgaris</i> L.).....	30
1.2.3. Люпин узколистный (<i>Lupinus anqustifolius</i> L.).....	32
1.2.4. Вика яровая (<i>Vicia sativum</i> L.).....	34
1.2.5. Соя (<i>Glycine hispida</i> L.).....	36
1.3. Однолетние культуры	38
1.3.1. Райграс однолетний (<i>Lolium multiflorum</i> L.).....	40
1.3.2. Сераделла посевная (<i>Ornithopus sativus</i> Brot.).....	42
1.3.3. Вика мохнатая (озимая) (<i>Vicia villosa</i> Roth.).....	44
1.3.4. Подсолнечник (<i>Helianthus annuus</i> L.).....	46
1.3.5. Пайза (<i>Echinochloa frumentacea</i> (Roxb.) Link).....	48
1.3.6. Амарант (<i>Amaránthus</i>).....	50
1.3.7. Мальва (<i>Malva</i>).....	52
1.3.8. Капуста кормовая (<i>Brassica subspontanea</i> Lizg.).....	54
1.3.9. Суданская трава (<i>Sorghum sudanense</i> stapf).....	56
1.3.10. Рапс озимый (<i>Brassica napus oleifera</i> Metzg.).....	58
1.3.11. Сурепица озимая (<i>Brassica napa oleifera</i> D. C.).....	60
1.3.12. Сорго (<i>Sorghum</i> L.).....	62
1.3.13. Румекс (<i>Rumex</i>).....	64
1.3.14. Редька масличная (<i>Raphanum sativum</i> V. <i>Oleifera</i>).....	66
1.4. Корнеклубнеплоды	68
1.4.1. Сахарная свекла (<i>Beta</i> L.).....	69
1.4.2. Кормовая свекла (<i>Beta vulgaris</i> L.).....	70
1.4.3. Морковь (<i>Daucus carota</i> L.).....	72
1.4.4. Брюква (<i>Brassica napus</i> L.ssh. <i>rapifera</i>).....	74
1.4.5. Турнепс (<i>Brassica rapa</i>).....	76
1.4.6. Картофель.....	78
1.4.7. Топинамбур.....	79

1.5. Многолетние травы.....	80
1.5.1. Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i> L.).....	86
1.5.2. Овсяница луговая (<i>Festuca pratensis</i> Huds.).....	88
1.5.3. Кострец безостый (<i>Bromus inermis</i> Holub.)	90
1.5.4. Райграс пастбищный (<i>Lolium perene</i> L.).....	92
1.5.5. Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i> L.).....	94
1.5.6. Бекмания обыкновенная (<i>Beckmania erusiformis</i> Host.).....	96
1.5.7. Фестулолиум (<i>Festulolium</i>)	98
1.5.8. Повелица белая (<i>Agrostis alba</i> L.).....	100
1.5.9. Лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i> L)	102
1.5.10. Двукосточник тростниковый (канареечник тростниковый) (<i>Phalaroides arundinacea</i> Trin.)	104
1.5.11. Овсяница красная (<i>Festuca rubra</i> L.)	106
1.5.12. Клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i> L).....	108
1.5.13. Клевер гибридный (<i>Trifolium hybridum</i> L)	110
1.5.14. Клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L)	112
1.5.15. Галега восточная (<i>Galega orientalis</i> Lam.).....	114
1.5.16. Лядвенец рогатый (<i>Lolus corniculatus</i> L.)	116
1.5.17. Люцерна посевная (<i>Medicago sativa</i> L.)	118
1.5.18. Донник белый (<i>Melilotus Albus</i> Medik.).....	120
1.5.19. Эспарцет виколистный (<i>Onobrychis viciaefolia aust non Scop.</i>)	122

2. КАЧЕСТВО КОРМОВ И СОВРЕМЕННЫЕ КРИТЕРИИ

ЕГО ОЦЕНКИ.....	124
2.1. Понятие о кормовых средствах и их классификация	124
2.2. Сущность термина «качество» кормов	132
2.3. Усовершенствованная схема зоотехнического анализа	141
2.4. Оценка энергетической (общей) питательности	145
2.5. Сущность новых показателей питательности (НДК, КДК и др.)	149
2.6. Современные методы экспресс-анализа кормов	163

3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОРМОВ..... 169

3.1. Направленное использование растительного сырья для заготовки качественных кормов	169
3.2. Использования зерна на кормовые цели	176
3.2.1. Особенности питательности разных видов зерна и продуктов его переработки	176
3.2.2. Способы подготовки зерна к скармливанию	181
3.2.3. Использование зерна для приготовления комбикормов..	186
3.2.4. Влажные консервированные зерновые корма	196

3.3	Применение зеленых (свежих) кормов	207
3.3.1	Специфика использования зелёной массы в виде подкормки и на пастбище.....	207
3.3.2	Оптимизация кормления скота в переходный период от стойлового к пастбищному содержанию	212
3.3.3	Системы (способы) выпаса и оценка качества травостоя пастбищ.....	222
3.3.4	Оптимизация кормления скота в переходный период от пастбищного к стойловому содержанию	230
3.4	Заготовка консервированных травяных кормов.....	236
3.4.1	Общие аспекты приготовления	239
3.4.1.1	Актуальность проблемы повышения качества травяных консервированных кормов и пути снижения потерь при заготовке	239
3.4.1.2	Комплекс факторов, влияющих на качество готовых кормов и эффективность их использования	254
3.4.1.3	Влияние вида растений, фазы их уборки и погодных условий на исходную питательность сырья для консервирования	257
3.4.1.4	Факторы, влияющие на скорость провяливания трав (на силаж, сенаж) и досушивания их на сено.....	269
3.4.1.5	Актуальность подбора вида консервантов (силосных добавок) с учетом фактических показателей силосуемости сырья	281
3.4.1.6	Транспортировка, заполнение, разравнивание, уплотнение и герметизация консервируемого сырья в траншеях.....	307
3.4.2	Особенности технологий заготовки, хранения и использования травяных консервированных кормов.....	315
3.4.2.1	Особенности измельчения различного сырья при консервировании его в траншеях	317
3.4.2.2	Силосованные корма из свежескошенных растений (кукурузный силос, зерносенаж, силос из разного сырья)	319
3.4.2.3	Корма из провяленных трав (силос из провяленных растений, силаж и сенаж)	346
3.4.2.4	Сено	365
3.4.2.5	Корма в полимерной упаковке	375
	Заключение	386
	Литература	392
	Приложения.....	408

Введение

Успешное развитие животноводства не возможно без достаточного и своевременного обеспечения высококачественными кормами. Корма – исходное сырье для производства всех видов животноводческой продукции. Обеспеченность животных кормами в значительной мере определяется фактическим состоянием кормовой базы в сельхозпредприятии.

Кормовая база – это состав и размер ресурсов для получения кормов и их объем с учетом фактического качества, которым располагает предприятие с целью производства определенных видов животноводческой продукции. Другими словами под кормовой базой понимают размеры и состав источников получения кормов, их объем, ассортимент и качество, организацию их производства и использования в животноводстве. Кормовая база выражает кормовой потенциал предприятия, который, в свою очередь, зависит от наличия лугов и пастбищ и отводимой площади пашни для выращивания кормовых культур, т. е. от организации кормопроизводства, которое включает три упорядоченные и взаимосвязанные системы - выращивание кормовых культур и рациональное использование кормовой площади, заготовку и хранение, приготовление и использование кормов.

Основная задача сформировавшейся кормовой базы – полное обеспечение всех видов животных и птицы полноценными кормами с наименьшей их себестоимостью в течение всего года.

Удельный вес растительных кормов в кормлении сельскохозяйственных животных составляет 93-100% в зависимости от их вида и половозрастной группы. Например, при кормлении дойных средней продуктивности коров используют исключительно растительные корма (100%).

Основными источниками производства растительных кормов являются: постоянные природные кормовые угодья (сенокосы, пастбища); полевые кормовые культуры (клевер, люцерна, зернобобовые, однолетние травы, кукуруза на силос и зеленый корм и др.); пропашные кормовые культуры (кормовая и сахарная свекла, картофель и др.).

Увеличение производства животноводческой продукции требует создания соответствующих запасов кормов. Это может быть достигнуто на основе высокой интенсивности кормопроизводства, нацеленного на получение высоких урожаев кормовых культур. В процессе совершенствования кормовой базы важно сделать правильный выбор в пользу тех или иных кормовых культур с учетом оптимальной фазы веге-

тации, обеспечивающей максимальный выход наиболее ценных питательных веществ. При этом важно оценить их кормовые достоинства для использования, как в натуральном виде, так и для приготовления комбикормов или для заготовки высококачественных консервированных травяных кормов с целью получения максимального эффекта от использования готовых кормовых средств в животноводстве. Совершенствование кормовой базы для сельскохозяйственных животных предусматривает также и рациональную организацию использования пастбищ и зеленого конвейера.

Важно также правильно оценить и использование однолетних зернобобовых культур с высоким содержанием сырого протеина – 22-40% в семенах, что в 2-4 раза больше, чем у представителей зернофуражных злаков. Следует отметить также, что зеленая масса однолетних бобовых культур – важный компонент однолетних трав, выращиваемых для производства зеленого корма, сенажа, силоса. Включение их в состав агрофитоценозов культур позволяет ограничить применение азота и получать зеленый корм или сырье для сенажа и силоса, сбалансированное по протеину.

Максимальное количество энергии содержится в семенах масличных культур (благодаря очень высокому содержанию жира 18-50%), которые должны занимать достойное место в структуре посевных площадей.

Рациональное использование природных кормовых угодий и выращивание кормовых культур на пахотных землях оказывают влияние на выбор отраслей животноводства. Так, сельхозпредприятия, располагающие значительными площадями лугов и пастбищ и производящие соответствующие объемы сена и сенажа, имеют возможность, прежде всего для развития скотоводства как основного потребителя этих кормов. Вместе с тем общая потребность в кормах для уже организованных отраслей животноводства, в свою очередь, влияет на организацию растениеводства, особенно на структуру посевных площадей, севооборота и на использование рабочей силы.

Недостаточное количество и низкое качество дешевых грубых и сочных кормов приводят к значительному перерасходу дорогостоящих концентратов при кормлении животных. Так, для получения 20 кг молока при кормлении коров сеном I, II и III класса расход концентрированных кормов на 1 кг молока составляет соответственно 270, 365 и 500 г. Это значит, что для получения одной и той же продуктивности при использовании сена III класса расход концентратов увеличивается

почти вдвое, так как питательность кормов III класса в 1.5 – 2 раза ниже, чем аналогичных кормов I класса.

Эффективность кормопроизводства зависит от своевременного проведения важных мероприятий. Хорошая подготовка уборочной техники и хранилищ, использование рациональной технологии заготовки кормов, соблюдение сроков уборки каждого вида трав, составление подробных рабочих планов, учет урожайности, состояния и типа кормовых угодий, погодных условий, оперативное обслуживание техники – все эти факторы чрезвычайно важны для производства и заготовки кормов. Каждый из многочисленных неучтенных факторов, а тем более сочетание нескольких из них могут оказать решающее влияние на качественную и питательную характеристику кормов.

Таким образом, в кормопроизводстве находят выражение взаимосвязи между растениеводством и животноводством. Экономическая роль животноводства и его эффективность зависят от продуктивности кормопроизводства и правильного соотношения между этими отраслями. Недостаток кормовых ресурсов выступает как одна из главных причин низкой эффективности ведения отрасли животноводства. Важнейшим фактором кормообеспеченности животноводства является урожайность естественных кормовых угодий и кормовых культур, которая еще не достигла необходимого уровня. Наблюдаются резкие различия в урожайности кормовых культур, что обусловлено как местными условиями, так и уровнем технологии их возделывания. Повышение урожайности, особенно в экономически слабых хозяйствах, позволит увеличить кормовой потенциал животноводства и на этой основе оптимизировать структуры посевных площадей кормовых культур. В условиях животноводческой специализации республики, где формируется более половины валовой продукции аграрной отрасли и 95-99 % аграрного экспортного потенциала страны, основу земледелия составляет кормопроизводство. Поэтому именно сквозь эту проблему должны рассматриваться задачи отрасли растениеводства.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

По способу использования кормовые культуры делятся на группы: зернофуражные культуры, однолетние культуры (силосные, маслично-белковые), корнеклубнеплоды и многолетние травы.

К зернофуражным культурам относят сельскохозяйственные культуры семейств Мятликовые, Бобовые, Капустные, зерно которых используются на кормовые цели.

1.1. Зернофуражные культуры семейства Мятликовые

В структуре посевных площадей удельный вес зерновых культур зависит от специализации хозяйства. В Республике Беларусь при сложившемся соотношении пашни, луговых угодий и урожайности, зерновые культуры в структуре посевов могут составлять от 50 до 66%.

Зерновые и зернобобовые культуры в Беларуси возделываются на площади около 2,5 млн. га. Биоклиматический потенциал республики соответствует требованиям интенсивного ведения зернового хозяйства и при соблюдении технологических приемов позволяет получить высокую урожайность зерновых культур (50 ц/га и более), а генетический потенциал сортов зерновых культур -100- 120 ц/га. Валовое производство зерна в последние годы составили 8-9 млн. тонн.

Основу зернового хозяйства республики составляют такие культуры семейства Мятликовые, как ячмень, пшеница озимая и яровая, тритикале, рожь, овес, которые в структуре занимают более 85% от общей площади зерновых, а так же на кормовые цели (рисунок 1) возделываются кукуруза, просо, сорго.

Культуры данного семейства имеют большое сходство, однако у некоторых их видов имеются отличия в морфологических признаках и биологических свойствах.

По биологическим особенностям формирования зерна зерновые культуры делят на яровые и озимые. Эти формы различаются между собой и по способу выращивания. Яровые культуры при весеннем посеве проходят все стадии развития и формируют зерно в этом же сезоне (яровая пшеница, яровое тритикале, яровой ячмень, овес, кукуруза, просо, сорго). Озимые – в год посева только растут и кустятся, не формируя генеративных стеблей, а весной у них (озимые рожь, пшеница, тритикале) идет нормальное развитие генеративных органов

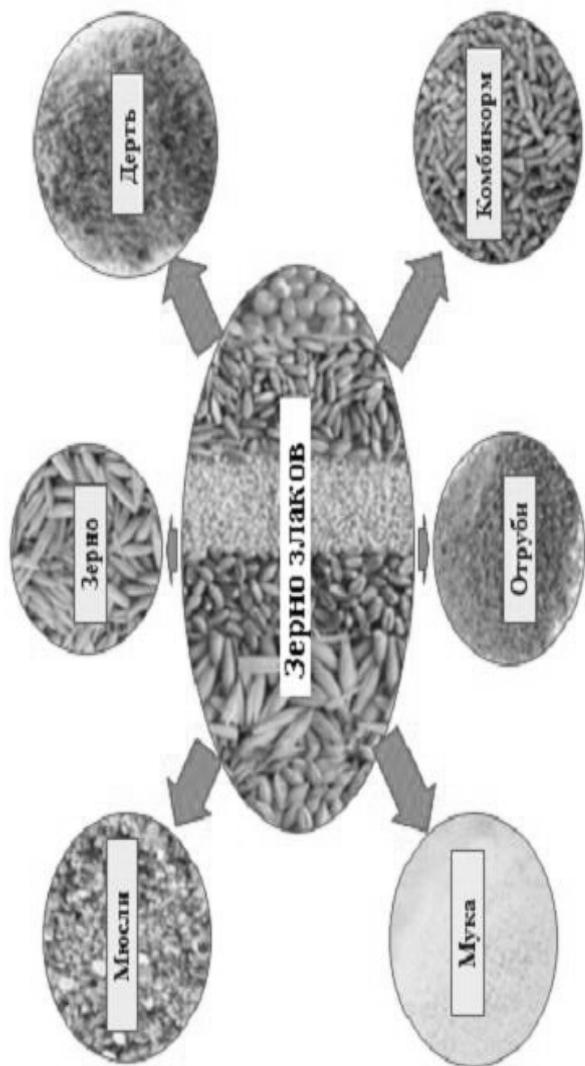


Рисунок 1. Использование зерна злаков

1.1.1. Овес (*Avena sativa* L.)

Овес – травянистое растение высотой 50–170 см (рис. 2). Корневая система мочковатая, стебель соломина с двумя-четырьмя узлами. Листья очередные, линейные, влагалищные. В месте перехода влагалища в листовую пластинку имеется тонкая полупрозрачная пленка – язычок. Язычок плотно прилегает к стеблю и предохраняет от проникновения воды, вредителей внутрь листового влагалища, а также способствует более прочному удерживанию стебля в вертикальном положении. Цветки собраны по 2–3 в колоски, образующие раскидистую, реже однобокую метелку. Плод – зерновка.

Овес в Республике Беларусь возделывается на площади 200–250 тыс. га, валовые сборы зерна овса составляют – 550–700 тыс. тонн (около 10% от ежегодного производства зерна в республике).

Овес относится к числу влаголюбивых культур. Семена при набухании в почве поглощают воды до 65% от их массы. Особенно требователен овес к влаге в фазе выхода в трубку-выметывания метелки. Он более чувствителен к недостатку влаги, чем к избытку. К теплу не предъявляет высоких требований. Семена его начинают прорастать при температуре +1–+2°C. С повышением температуры до +5–+6°C период прорастания семян значительно сокращается. Обычно овес относят к числу культур, малотребовательных к почве. Он хорошо растет на минеральных и торфяно-болотных почвах. Оптимальными агрохимическими показателями почвы для овса являются следующие: рН ксл 5,6–6,0, содержание гумуса – не менее 1,6%, подвижного фосфора и обменного калия – не менее 120 мг на 1 кг почвы.

В кормовом отношении жир зерна овса отличается высокой переваримостью и хорошо усваивается организмом животных. Белок по содержанию незаменимых аминокислот – лизина, триптофана и аргинина, превосходит другие зерновые культуры. Крахмал овса – мелкозернистый, что способствует быстрому его перевариванию с небольшими затратами энергии.

Особенностью зерновки овса является ее пленчатость, в результате чего содержание клетчатки может достигать 10%. Чем выше пленчатость зерна, тем ниже его кормовые качества. Особую ценность имеют голозерные сорта овса, содержащие в зерне 17% белка и 6–7% жира, но хранить зерно необходимо без доступа воздуха во избежание прогоркания жира в результате его окисления и порчи. При оценке кормового овса предпочтение отдают сухому, крупному, белому (или светло-желтому), ароматному, сладковатому на вкус; меньше ценится желтый овес и еще ниже – буроватый.

Зерно овса используется как на продовольственные цели (крупа овсяная, геркулес, мука и др.), так и на кормовые цели. Это связано с хорошей усвояемостью питательных веществ и наличием витаминов, что делает его особенно ценным для питания.

Зерно овса является ценным кормом, которое используется в кормлении всех видов животных. Овес *в целом виде* скармливают лошадям, для которых его зерно является стандартным кормом. Овес без пленок можно использовать в кормлении молодняка животных и птицы. Однако следует отметить, что высокие нормы скармливания зерна овса дойным коровам и свиньям в последний период откорма могут снижать качество животноводческой продукции (масло, сало).

Овес используется в качестве концентрированных кормов, компонентов комбикормов, мюсли и др., зеленого корма, заготовки зерносилоса. Его используют как в чистом виде, так и в смеси с зернобобовыми культурами. Оптимальная фаза уборки на зеленую массу – фаза выход в трубку-начало колошения. Для заготовки консервированного корма – в фазу молочновосковой спелости зерна.

Большой интерес представляют голозерные сорта овса. Голозерный овес является полноценным кормом при выращивании птицы и молодняка скота, может быть использован в качестве компонента комбикормов, так как способен заменить в их рецептуре кукурузный и соевый шрот. Высокое содержание в зерне белка (до 18%) и жира (до 7%), отсутствие пленок делает его ценным и экономически выгодным продуктом.

Своевременно убранную овсяную солому можно использовать в качестве грубого корма в начале стойлового периода.

Овес способен сформировать урожайность зерна 60 ц/га и выше. В одном килограмме зерна содержание кормовых единиц составляет 0,98, обменной энергии (КРС) – 9,58 МДж, сухого вещества – 850 г, сырого протеина – 105 г, в т. ч. переваримого протеина – 82 г, сырого жира – 45 г, сырой клетчатки – 84 г, крахмала – 320 г, сахара – 27 г.

В одном килограмме зеленой массы содержание кормовых единиц составляет 0,15, обменной энергии (КРС) – 1,93 МДж, сухого вещества – 225 г, сырого протеина – 25 г, в т. ч. переваримого протеина – 15 г, сырого жира – 5 г, сырой клетчатки – 84 г, сахара – 40 г.

В одном килограмме соломы содержание кормовых единиц составляет 0,28, обменной энергии (КРС) – 5,19 МДж, сухого вещества – 775 г, сырого протеина – 39 г, в т. ч. переваримого протеина – 13 г, сырого жира – 16 г, сырой клетчатки – 311 г, сахара – 6 г.

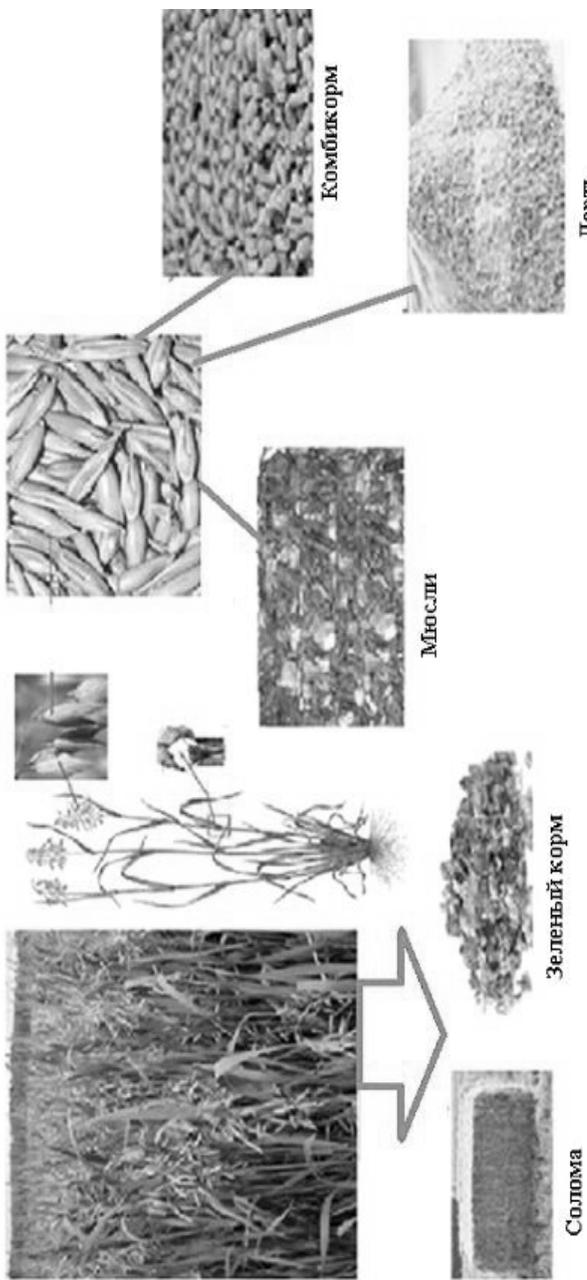


Рисунок 2. Морфологические особенности и кормовое использование овса

1.1.2. Ячмень (*Hordeum vulgare* L.)

Ячмень – однолетнее растение с яровым или озимым типом развития (рис. 3). Стебель – соломина. На стебле – 5-7 узлов, междоузлия неодинаковой длины: нижнее междоузлие стебля самое короткое, а верхнее самое длинное. Длина стебля зависит от условий выращивания и от сорта. При благоприятных условиях возделывания она достигает длины 100 см и более. Лист состоит из влагалища, листовой пластинки и роговидных ушек, которые охватывают стебель. По этим ушкам ячмень можно легко отличить от пшеницы и овса. Соцветие – сложный колос. Плод – зерновка.

Ячмень предъявляет повышенные требования к почвам, их плодородию. Он предпочитает связные и среднесвязные почвы с глубоким пахотным горизонтом. На супесчаных и песчаных растёт хуже. Малопригодны кислые и торфяно-болотные почвы. В состав белкового комплекса входит более 20 аминокислот, восемь из них в химическом отношении зерна незаменимы, в том числе: лизин, метионин, триптофан и др. Недостатком зерна ячменя является то, что он дефицитен по содержанию кальция, каротина, витамина D. В сухом веществе содержится недостаточное количество протеина и лизина, но высокий уровень клетчатки. Зерно ячменя используется на продовольственные цели (крупа перловая, мука и др.), в пивоваренной промышленности, на кормовые цели. До 90 % производимого в республике зерна ячменя используется на корм животных. Ячмень используется в качестве концентрированных кормов (компонент комбикормов, мюсли, дерть и др.), зеленого корма, заготовки зерносилоса. Оптимальная фаза уборки на зеленую массу – фаза выход в трубку-начало колошения. Для заготовки консервированного корма – в фазу молочно-восковой спелости зерна.

Ячмень формирует урожайность зерна до 80 ц/га и выше. В одном килограмме зерна содержание кормовых единиц составляет 1,16, обменной энергии (КРС) – 11,38 МДж, сухого вещества – 850 г, сырого протеина – 96 г, в т. ч. переваримого протеина – 69 г, сырого жира – 17 г, сырой клетчатки – 41 г, крахмала – 485 г, сахара – 54 г.

Кормовая ценность 1 кг зеленой массы ячменя кормовых единиц 0,13, обменной энергии (КРС) – 1,40 МДж, сухого вещества – 150 г, сырого протеина – 30 г, в т. ч. переваримого протеина – 21 г, сырого жира – 5 г, сырой клетчатки – 49 г, крахмала – 5 г, сахара – 20 г.

В одном килограмме соломы содержание кормовых единиц составляет 0,34, обменной энергии (КРС) – 5,52 МДж, сухого вещества – 775 г, сырого протеина – 42 г, в т. ч. переваримого протеина – 11 г, сырого жира – 17 г, сырой клетчатки – 348 г, сахара – 3 г.

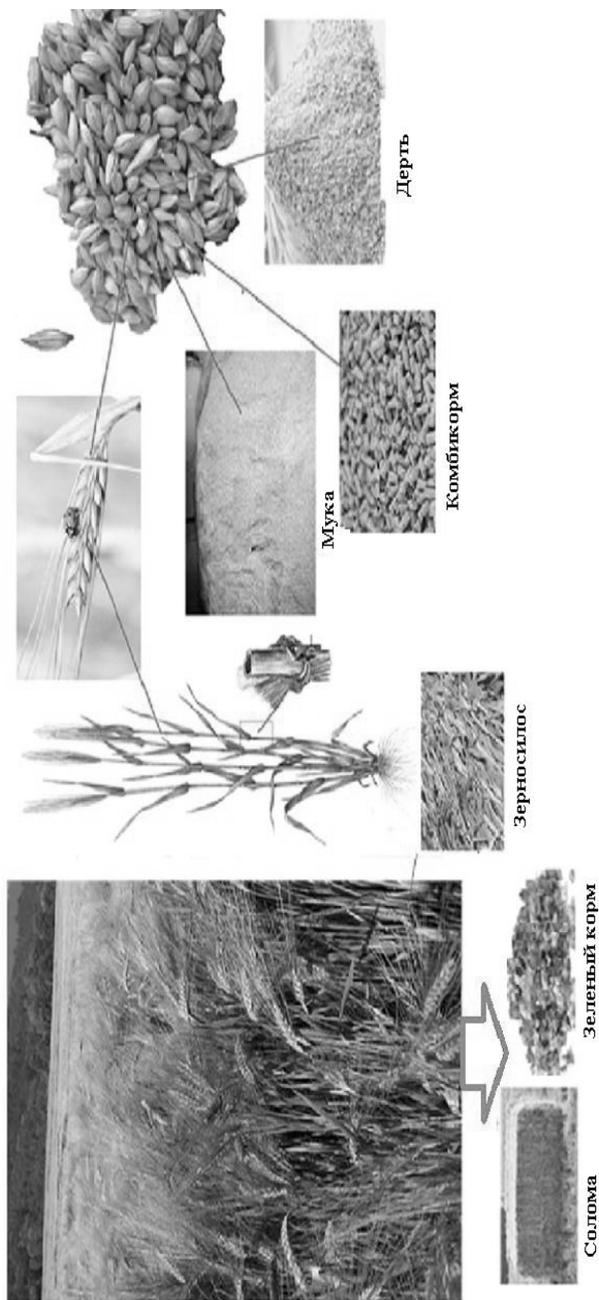


Рисунок 3. Морфологические особенности и кормовое использование ячменя

1.1.3. Тритикале (*Triticale*)

Тритикале является гибридом ржи и пшеницы (рис. 4). По типу развития выделяют озимое и яровое. Корневая система мочковатого типа, хорошо развита, проникающая на глубину почвы 100-150 см и отличается высокой способностью к усвоению питательных веществ. Стебель – полая соломина, цилиндрической формы, состоит из 4-7 междоузлий, покрыт восковым налетом. У кормовых сортов достигает – 145-190 см. У зернофуражных сортов стебель сохраняет зеленую окраску до восковой спелости зерна. Листья – линейные, сидячие, зеленые, с сильным восковым налетом. Тритикале отличается высокой облиственностью стебля (43–57% и более). Соцветие – сложный колос длиной более 15 см. Имеются остистые и безостые формы. Плод – зерновка, желтовато-коричневого цвета.

Тритикале нетребовательное к теплу, зимостойкое, влаголюбивое растение. Отличается повышенными требованиями к почвенному плодородию и требует нейтральной реакции почвенной среды (рН 5,8–7,0). Малоприспособны для возделывания переувлажненные тяжелые суглинистые почвы. Непригодны – рыхлые песчаные, засоленные и заболоченные почвы.

Тритикале используется в пищевой промышленности, для технических целей, в кормопроизводстве: в качестве концентрированных кормов (компонент комбикормов, дерть и др.), зеленого корма, заготовки зерносилоса. Оптимальная фаза уборки на зеленую массу – фаза выход в трубку-начало колошения, для заготовки консервированного корма – фаза молочновосковой спелости зерна. Аминокислотный состав белка тритикале наиболее близок к «идеальному» и характеризуется наличием лизина, которого в белке чаще всего не хватает. Его содержание в зерне на 15-30% выше, чем в зерне пшеницы. Содержание крахмала в зерне тритикале составляет 58,4-70,0%, что соответствует пшенице и превышает аналогичный показатель у ячменя и ржи.

Посевные площади озимого тритикале составляют 350-400 тыс. га, ярового, около 100 тыс. га. Тритикале формирует урожайность зерна до 90 ц/га и выше.

В одном килограмме зерна содержание кормовых единиц – 1,13, обменной энергии (КРС) – 11,38 МДж, сухого вещества – 850 г, сырого протеина – 107 г, в т. ч. переваримого протеина – 87 г, сырого жира – 17 г, сырой клетчатки – 28 г, крахмала – 505 г, сахара – 21 г.

Кормовая ценность 1 кг зеленой массы тритикале кормовых единиц 0,18, обменной энергии (КРС) – 2,01 МДж, сухого вещества – 238 г, сырого протеина – 40,0 г, в т. ч. переваримого протеина – 31 г, сырого жира – 8 г, сырой клетчатки – 58 г, сахара – 21 г.

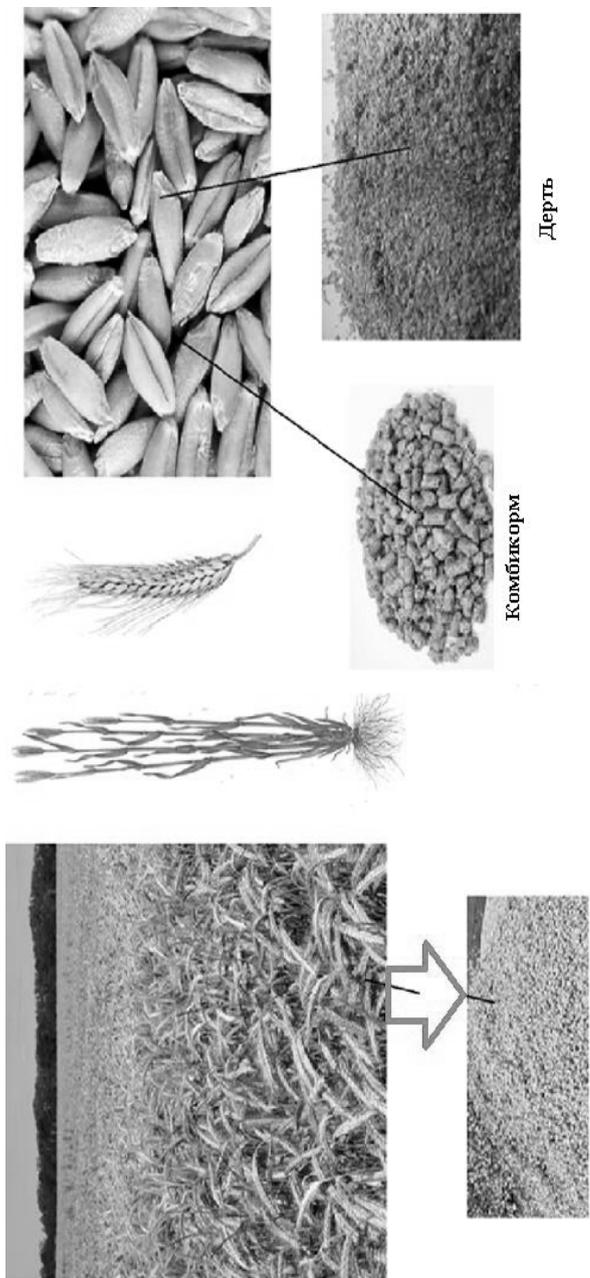


Рисунок 4. Морфологические особенности и использование тритикале

1.1.4. Озимая рожь (*Secale cereale* L.)

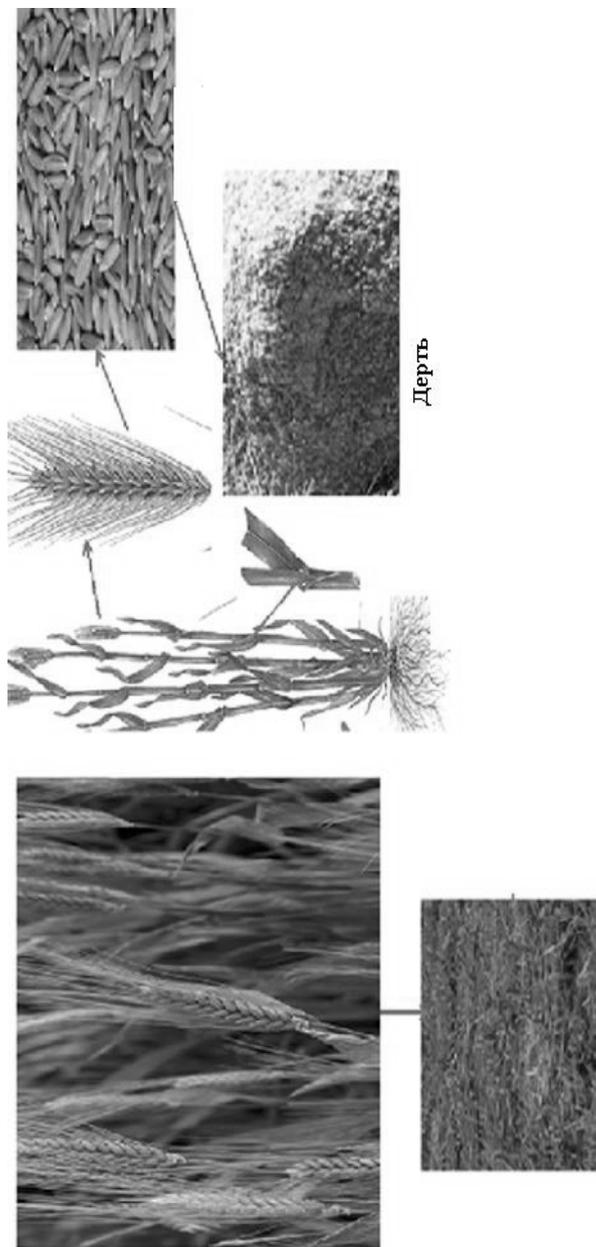
Культура озимого типа развития (рис. 5). Корневая система мочковатого типа, проникающая на глубину 1-2 м. Характеризуется высокой интенсивностью кущения: формирует 4-8 побегов. Стебель – полая соломина, состоит из 6-7 междоузлий. Высота растений зависит от условий возделывания и сортовых особенностей и составляет 80-100 см. Листья – широколинейные, плоские, сизые, ланцетной формы. В основании листовых пластинок имеются короткий язычок и короткие голые или опушенные ушки, охватывающие стебель. Соцветие удлиненный сложный колос длиной 8-12 сантиметров, без ости или с короткой остью. Плод зерновка, продолговатой формы, немного сжатая с боков, с глубокой бороздкой с внутренней стороны посередине.

Озимая рожь, благодаря хорошо развитой корневой системе с повышенной поглощающей способностью, относительно мало требовательна к почвам: хорошо переносит легкие песчаные почвы. Благодаря высокой физиологической активности быстро усваивает из почвы полезные вещества из труднорастворимых соединений. Выдерживает повышенную кислотность почвы (рН 5,5). Однако высокие урожаи обеспечивает на плодородных почвах.

Озимая рожь является универсальной культурой. Основное направление использования зерна ржи – выпечка ржаного хлеба, технические цели, в кормопроизводстве: в качестве концентрированных кормов (компонент комбикормов, дерть и др.), зеленого корма. Зеленоукосные сорта ржи используются в качестве зеленого корма и заготовки силоса. Ее используют как в чистом виде, так и в смеси с зернобобовыми культурами. Белок озимой ржи содержит такие незаменимые аминокислоты, как лизин, триптофан, трионин, гистидин, лейцин и др. Больше всего в зерне ржи содержится безазотистых экстрактивных веществ в виде крахмала, сахарозы, декстрина, пентозана. Углеводы составляют 70-80% от всех соединений, входящих в состав зерна. Оптимальная фаза уборки на зеленую массу – фаза выход в трубку-начало колошения.

В одном килограмме зерна содержание кормовых единиц 1,18, обменной энергии (КРС) – 11,37 МДж, сухого вещества – 850 г, сырого протеина – 94 г, в т. ч. переваримого протеина – 78г, сырого жира – 16 г, сырой клетчатки – 24 г, крахмала – 518 г, сахара – 15 г.

В одном килограмме зеленой массы содержание кормовых единиц 0,13, обменной энергии (КРС) – 1,41 МДж, сухого вещества – 150 г, сырого протеина – 23 г, в т. ч. переваримого протеина – 16 г, сырого жира – 7 г, сырой клетчатки – 42 г, сахара – 11 г.



Зеленый корм
Рисунок 5. Морфологические особенности и использование озимой ржи

1.1.5. Кукуруза (*Zea mays* L.)

Однолетнее перекрестноопыляющееся растение (рис. 6). Корневая система мочковатая, располагается преимущественно в пахотном горизонте почвы. Стебель мощный, высотой от 50 см до 3 м, внутри заполнен паренхимой. Листья линейные, широкие, крупные, сидячие. Кукуруза – растение однодомное, но раздельнополое. Мужское соцветие – метелка (находится на верхушке стебля), а женское – початок (в пазухе листа). На одном растении развивается обычно 1-2, иногда 3 початка. Форма зерна зависит от сорта и плотности расположения рядов, окраска – белая, желтая, красная и др.

Кукуруза – светлюбивая культура короткого дня. Относится к числу теплолюбивых растений. Температура – главный лимитирующий фактор урожайности этой культуры. Сумма биологически активных температур (+10°C), необходимая для созревания скороспелых сортов, составляет 1800-2100°C, позднеспелых – 2600-3000°C и более. Требовательна к почвенному плодородию и очень отзывчива на внесение удобрений. Высокие урожаи формирует на плодородных почвах. Дерново-подзолистые почвы при выращивании кукурузы должны быть хорошо заправлены органическими и минеральными удобрениями, иметь глубокий пахотный горизонт, хорошую структуру, достаточный запас влаги и питательных веществ. Кормовая ценность зерна кукурузы определяется высоким содержанием безазотистых экстрактивных веществ, а в них крахмала. Жир содержит ненасыщенные жирные кислоты (олеиновая, линолевая) и имеет высокое йодное число – 125. При рациональном использовании зерно кукурузы служит отличным кормом для свиней и, особенно, для откармливаемых, но на одних кукурузных рационах молодые свиньи дают излишне мягкое мясо и маслянистое сало. Крупному рогатому скоту и свиньям кукурузу скармливают мелкокоразмолотой, лошадям – в виде крупной дерти. Сельскохозяйственной птице дают кукурузу в дробленом или молотом виде. Кукуруза способна сформировать урожайность зерна до 105 ц/га и выше. Содержание кормовых единиц в 1 кг зерна составляет 1,28, обменной энергии (КРС) – 11,79 МДж, сухого вещества – 850 г, сырого протеина – 97 г, в т. ч. переваримого протеина – 75 г, сырого жира – 30 г, сырой клетчатки – 31 г, крахмала – 560 г, сахара – 31 г.

В 1 кг сырья кукурузы, убранного в фазу молочно-восковой – восковой спелости зерна содержится: кормовых единиц – 0,17-0,20, обменной энергии (КРС) – 1,44-1,43 МДж, сухого вещества – 156-189 г, сырого протеина – 22 г, в т. ч. переваримого протеина – 14 г, сырого жира – 4 г, сырой клетчатки – 46-50 г, сахара – 46-45 г, соответственно.