

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт экологической и пищевой биотехнологии**

Гигиена производства сельскохозяйственного сырья

КОРМА: ОЦЕНКА И МЕТОДЫ САНИТАРНО- ГИГИЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебно-методическое пособие



Новосибирск 2024

УДК 636:614.9 + 636.085.3 (075)
ББК 45:48.1 + 45.451.1, я73
Г 463

Кафедра Экологии

Составители: канд. с.-х. наук, доц. *А.А. Пермяков*,
канд. биол. наук, доц. *Е.А. Тян*,
канд. биол. наук, доц. *Г.А. Котомина*

Рецензент д-р биол. наук, проф. *М.Л. Кочнева*

Гигиена производства сельскохозяйственного сырья. Корма: оценка и методы санитарно-гигиенических исследований: учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составители: А.А. Пермяков, Е.А. Тян, Г.А. Котомина. – Новосибирск, 2024. – 77 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с требованиями Федерального образовательного стандарта высшего образования, рабочего учебного плана и рабочих программ дисциплины «Гигиена производства сельскохозяйственного сырья». Приведены наиболее распространенные методы санитарно-гигиенических исследований и оценки кормов.

Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Утверждено и рекомендовано к изданию учебно-методическим советом Института экологической и пищевой биотехнологии (протокол №5 от 17 июня 2024 г.).

ВВЕДЕНИЕ

Максимальное использование генетического потенциала животных, увеличение производства животноводческой продукции и насыщение отечественного рынка мясом, молоком, яйцами, а также сырьем высокого качества возможно при укреплении кормовой базы, оптимизации технологических процессов и строгом соблюдении зоогигиенических правил ведения животноводства.

С учетом физиологических потребностей необходимо обеспечивать животных полноценными, сбалансированными по питательным веществам рационами. Корма и питьевая вода должны быть высокого качества, а животноводческие помещения – добротные, высокомеханизированные, с оптимальным микроклиматом. Поэтому зооветспециалисты должны иметь прочные знания по гигиене сельскохозяйственных животных.

В практике зоогигиенического контроля за качеством кормов используют органолептический метод, определение ботанического состава, лабораторный анализ и биологические пробы на животных. Гигиеническую оценку кормов производят непосредственно в местах их заготовки и хранения, где определяют их однородность, структуру, влажность, цвет, запах, наличие примесей, микробиологическое состояние и др.

В результате изучения студент должен:

- **знать:** гигиенические требования к кормам и кормлению животных; нормативную документацию по оценке качества кормов; требования к организации стойлового и пастбищного содержания животных; зоогигиенические требования к ведению скотоводства, свиноводства, овцеводства, коневодства и птицеводства;

- **уметь:** проводить контроль за условиями кормления сельскохозяйственных животных и птицы; планировать зоогигиенические и профилактические мероприятия на животноводческих предприятиях;

- **владеть:** навыками взятия проб кормов с последующим определением их качества; знаниями и навыками для санитарно-гигиенического контроля качества кормов.

1. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГРУБЫХ КОРМОВ (СЕНА, СОЛОМЫ)

Отбор средней пробы. Среднюю пробу отбирают из каждой однородной партии сена (соломы) одного типа, подтипа, класса. Проба должна отображать всю партию. Берут не менее 5 кг из каждых 25 т непрессованного и 50 т прессованного сена (соломы). Среднюю пробу непрессованного сена составляют из отдельных пучков по 200-250 г каждый, взятых не менее чем из 20 различных мест партии. При поступлении прессованного сена (соломы) среднюю пробу отбирают от 3% кип, если партия до одного вагона, а если партия более одного вагона, то не менее чем от 1% кип.

Пучки складывают на брезенте слоями и аккуратно перемешивают. Затем из разных мест порциями отбирают по 0,5-1,0 кг для определения ботанического состава. Образец для химического анализа берут не менее чем из 10 мест по 5-7 кг так, чтобы под взятыми пучками не оставалось трухи.

Если в пробе есть крупные стебли, земля, сорная примесь, то устанавливают, постоянная ли это примесь или случайная. В первом случае ее взвешивают и относят к несъедобной части, а во втором – отбрасывают. Остальную массу образца (не менее 4 кг) измельчают (частицы 1-2 см), перемешивают и рассыпают на брезенте в форме квадрата, который делят на четыре части. Сено отбирают из двух частей (по диагонали) и снова делят. Так повторяют, пока не останется проба в количестве 0,5-0,7 кг, которую герметически упаковывают и пересылают в лабораторию для анализа.

При осмотре сена в местах хранения обращают внимание на следующее:

Однородность сена. Доброкачественные грубые корма должны быть однородными, не иметь механических и сорных примесей ядовитых трав, заплесневелых, гниющих или сгнивших частей.

Влажность. Считают, что при известном навыке степень влажности сена (соломы) можно определить органолептически с точностью до 1%, что вполне достаточно для производственных целей.

Пересушенное сено при трении между ладонями хрустит, легко ломается, а при сжатии в горсти дает много трухи и пыли. Сухое сено (влажность не более 15%) при скручивании в жгут издает своеобразный треск, кажется жестким, рука не ощущает влажности и прохлады. При сгибании и разгибании пучок такого сена быстро переламывается. Листья растений при растирании ломаются и превращаются в труху.

Сено средней сухости (влажность не более 17%) при скручивании в пучок не трещит и на ощупь кажется мягким, в ладонях ощущается прохлада. При скручивании пучка разрывается только часть растений.

Сено 17-20%-й влажности при скручивании в жгут выдерживает многократные перекручивания и сгибания. Ясно ощущается свежесть при сжатии пучка в ладони.

У сырого сена (влажность 20-23%) при скручивании пучка на поверхности стеблей и листьев выделяется влага.

Цвет сена определяют только при дневном свете. Своевременно убранное и высушенное сено имеет зеленый цвет, что связано с наличием в стеблях и листьях хлорофилла. Оттенок его зависит от преобладания тех или иных растений в травостое: при злаковом травостое – слабо-серый; при пырейном и житняковом – синевато-желтый; при травостое из кислых трав – интенсивно-зеленый; из бобовых – буровато-зеленый; из люцерны – ярко-зеленый. Для определения цвета скирдованного сена необходимо осматривать его из внутренних слоев скирды, а прессованного – из внутренних слоев кипы (тюка). Цвет, как и качество сена, может меняться при нарушении условий произрастания трав, времени и условий уборки и хранения. Выбеленный или белесоватый цвет указывает на то, что сено долго сохло на солнце. В таком сене потеряны наиболее питательные вещества растений. Светло-желтый цвет свидетельствует о том, что сено злаков во время уборки находилось под дождем. Для других видов подмокшего сена (степного, залежного) характерен бледновато-зеленый цвет; для клеверного – коричневый оттенок. Сено, подмокшее в скирде, приобретает ярко-желтый цвет с серовато-беловатыми или темными пятнами и затх-

лый запах. Сено верхних слоев скирд (оверший), а также самосогревавшееся, испорченное, имеет темно-желтый, коричневый или даже черный цвет.

Запах. Хорошие сено и солома обладают специфическим приятным запахом. Для степного сена характерен запах донника, полыни; переложного – от примеси душистого колоска; горного – пахучки обыкновенной и т.п. Сено, бывшее долгое время под дождем или перестоявшее, имеет слабый запах, а только что сложенное в копны и стога – сильный. При длительном хранении сена (годами) запах исчезает. Влажное согревшееся сено имеет запах печеного хлеба, а влажное, хранящееся длительное время в неблагоприятных условиях, приобретает плесневелый запах. Гнилое черное слизистое сено имеет гнилостный запах. Запах прессованного сена оценивают по запаху опилок, полученных во время распиливания тюка, поставленного на узкое ребро. Запах опилок хорошего сена приятный, испорченного – неприятный (прелый, плесневелый, гнилостный). Если трудно определить запах, сено измельчают, насыпают в химический стакан, заливают теплой водой (около 60 °С), закрывают стеклом и через 2-3 мин определяют запах.

Время уборки трав устанавливают осмотром растений на наличие в них цветков или семян и по цвету сена. Убранный вовремя сено характеризуется наличием в цветочных пленках злаков и в цветках бобовых тычинок. Перестоявшее сено грубеет, особенно в нижней части растений, часто желтеет, бурет и теряет листья. В цветках такое сено имеет созревшие семена. У сена, высохшего на корню, ломкие стебли и почти нет листьев. Отавное сено желтовато-зеленого цвета, лишено запаха, с достаточным количеством листьев, но в нем почти нет цветущих растений.

Определение ботанического состава сена. Часть пробы после отделения сорных трав и не съедобных примесей (100-300 г) рассматривают и делят на группы: 1) злаковые; 2) бобовые; 3) другие съедобные травы; 4) несъедобные травы; 5) вредные и ядовитые растения.

Зная ботанический состав сена, можно определить его тип, подтип и класс в соответствии с требованиями стандарта.

Каждую группу растений взвешивают отдельно. Результат выражают в процентах к общей массе навески. Чем больше в сене бобовых растений и злаков, тем оно лучше. Увеличение доли разнотравья снижает качество сена.

В практике работы ветеринарного врача и зооинженера, особенно в случаях массового отравления животных, для постановки диагноза используют клинические симптомы отравления и патологоанатомические изменения. Эти данные свидетельствуют о специфике действия ядовитого начала на организм животного, что принимают во внимание при предварительной классификации ядовитых растений (приложение 1, 3). Идентифицировать растения легче с помощью гербария. Это помогает установить его видовую и семейственную принадлежность, уточнить действующее начало, назначить лечение и принять меры для профилактики кормовых отравлений.

Определение содержания соли. Для улучшения сохранения не полностью высушенного сена, а также улучшения поедаемости его жвачными животными сено при складировании посыпают солью. Для определения наличия соли в сене 10 г измельченного корма переносят в колбу, заливают 50-100 мл дистиллированной воды и 2 мин взбалтывают. Вытяжку отстаивают, а затем фильтруют. К фильтрату добавляют небольшое количество раствора AgNO_3 . Появление белого осадка хлористого серебра указывает на содержание соли.

Определение пыльности сена. При встряхивании доброкачественного сена пыль едва заметна. Однако сено, убранное во время дождей и с участков, затопленных водой, или у дорог, как правило, содержит много пыли. Содержание пыли можно определить, собрав и взвесив после встряхивания навеску сена над листом глянцевой бумаги. Можно определить содержание пыли в сене и по водной вытяжке. Для этого в стакан наливают 100 мл дистиллированной воды, насыпают 10 г мелко нарезанного сена и слегка встряхивают стакан. Появление мути указывает на наличие пыли и на ее количество. Скармливание такого сена может вызвать конъюнктивиты, трахеиты и другие болезни животных.

Сено в зависимости от ботанического состава травостоя, из которого они приготовлены, подразделяют на виды:

- 1) сеяные бобовые однолетние и многолетние;
- 2) сеяные бобово-злаковые однолетние и многолетние (бобовых от 20% до 60%);
- 3) сеяные злаковые однолетние и многолетние (злаковых более 60%, бобовых менее 20%);
- 4) сено естественных кормовых угодий.

Требования к органолептическим показателям сена разного вида представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели сена

Показатель	Вид сена			
	сеяное бобовое	сеяное бобово-злаковое	сеяное злаковое	естественных кормовых угодий
Внешний вид	Без признаков прелости, отсутствие заплесневелых пластов			
Запах	Без признаков затхлого, плесневого, гнилостного и других посторонних запахов			
Цвет	От зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого	От зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого	От зеленого до желто-зеленого или зеленобурого	От зеленого до желто-зеленого или зеленобурого
Содержание вредных и ядовитых растений, %	Не допускается			Не более 1 %
Наличие посторонних примесей, в т.ч. комьев земли, камней, горючесмазочных материалов	Не допускается			

Виды наиболее распространенных ядовитых и вредных растений, встречающихся в сене естественных кормовых угодий (приложение 3).

Допускается в сене естественных кормовых угодий не более 50%: щучки дернистой, белоуса торчащего, вейника наземного, манника наплывающего и манника водяного (приложение 4).

Запрещается использовать для кормления животных сено, солому с затхлым запахом, пораженных плесенью более чем на 10%, содержащее более 1% минеральных примесей, а также сено естественных сенокосов, содержащее более 1% ядовитых растений.

2. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНОВЫХ КОРМОВ

Отбор средней пробы из больших партий зерна проводят с помощью щупа из нескольких мест на различной глубине. Отобранное зерно перемешивают и высыпают на ровную поверхность, придают форму квадрата и делят по диагонали на четыре части, из которых две противоположные удаляют, а оставшиеся снова перемешивают и делят на части. Так повторяют до тех пор, пока в пробе не останется 1-2 кг зерна, которые направляют в лабораторию.

В фуражных целях используют зерно злаковых, зернобобовых и масличных культур, не имеющих продовольственного значения. Характеристика зерен основных культур представлена в приложении 5.

Цвет зерна определяют при рассеянном дневном свете. Доброкачественное зерно имеет цвет, свойственный соответствующему виду зерна, и своеобразный блеск. Неравномерная окраска (пятнистость, потемнение верхушек) и отсутствие блеска свидетельствуют о плохих условиях сбора и хранения, что снижает качество зерна и способствует развитию в нем микроорганизмов, особенно грибков.

При самосогревании зерно приобретает красный цвет, а подмоченные зерна становятся сероватыми или буроватыми. После хранения в течение 2-3 лет зерно теряет блеск, может иметь сморщенную поверхность, что указывает на прорастание, самосогревание, недоразвитие или повреждение при заморозках.

Запах определяют при растирании зерна между ладонями или путем помещения небольшого количества его на 2-5 мин в горячую воду. После этого воду сливают и улавливают запах. Зерно обычно имеет своеобразный приятный (свежий солоmistый) запах. Амбарный запах, появляющийся при длительном хранении и исчезающий при проветривании, не снижает доброкачественности зерна. Могут быть устойчивые затхлый и гнилостный запахи, которые образуются в результате жизнедеятельности микроорганизмов внутри зерна. От кормления таким зерном животные часто заболевают. При сильном за-

грязнении зерна спорами головни ощущается запах триметиламина (селедочный запах). Зерно, испорченное мышами, имеет своеобразный мышиный запах, а амбарными клещами – медовый.

Зерно очень легко воспринимает различные запахи, поэтому его следует хранить вдали от пахучих веществ (керосин, нефть, медикаменты и т. д.).

Вкус зерна определяют при разжевывании. Свежее зерно имеет пресный молочно-сладковатый вкус (кроме зерна овса и проса, у которых ощущается привкус горечи), сладковатый – у зерна, начавшего прорасти, кислый – у пораженного грибами или при самосогревании, горький – у пораженного долгоносиком.

Влажность определяют непосредственно в местах хранения. Зерно, предназначенное для хранения, должно содержать не более 16% влаги.

При повышенной влажности происходит порча зерна, так как в нем быстрее идут процессы разложения органических веществ, легче и интенсивнее развиваются различные микроорганизмы и плесени.

Сухое зерно (влажностью до 15%) разрезается с трудом, и половинки его отскакивают; влажное режется легко, и половинки остаются на месте. Зерно 20%-й влажности при разрезании сплющивается.

Определение свежести зерна. При порче в зерне образуются свободные кислоты, по количеству которых судят о его доброкачественности. Кислотность зерна выражают в градусах (1° соответствует 1 мл 0,1н. раствора щелочи, израсходованного на нейтрализацию кислот в 100 г продукта).

Установлены следующие пределы кислотности:

- 3,5-4,5° – начинающийся процесс порчи зерна;
- 5,5° – опасное для хранения;
- 7,5° – не выдерживающее хранения;
- 9,5° – испорченное.

Для определения кислотности берут 5 г размолотого зерна, помещают в колбу и заливают 50 мл дистиллированной воды. Затем содержимое взбалтывают в течение 5 мин и дают отстояться. Спустя 30 мин в колбу добавляют 4-5

капель 1%-го раствора фенолфталеина и после перемешивания титруют 0,1н. раствором щелочи до появления розового окрашивания, которое сохраняется в течение 1 мин. Израсходованное количество миллилитров щелочи умножают на 20 (было взято только 5 г зерна), произведение делят на 10 (т. к. пользуются не нормальным, а 0,1н. раствором щелочи).

Определение примесей. В зерновые корма часто попадают примеси, снижающие их питательные качества и делающие корм опасным для здоровья животных.

Различают сорную, вредную и зерновую примеси.

К сорной относят:

- мелкие примеси, проходящие через сито с отверстиями 1,5 мм;
- минеральные примеси (песок, земля);
- части стеблей и стержней, колоски, ости, мякину и пустые пленки;
- сорные семена (семена дикорастущих растений, а также культурных, не относящихся к зерновой примеси и основному зерну);
- зерна загнивающие, заплесневевшие, обуглившиеся, явно испортившиеся;
- зерна, изъеденные вредителями.

К вредным примесям относят спорынью, головню, вязель, горчак розовый, мышатник.

К зерновым примесям относят зерна:

- битые и изъеденные вредителем, если осталось меньше половины зерна;
- недоразвитые, щуплые;
- проросшие, с вышедшим наружу корешком или ростком;
- поврежденные самосогреванием или сушкой, с явно измененным цветом оболочки;
- раздутые при сушке;
- заплесневевшие;
- давленные.

Для определения засоренности овса, ячменя, ржи берут навеску 50 г. Для определения вязеля, спорыньи, горчака и мышатника во всех зерновых кормах и головни в ячмене навеска должна быть 400 г, а для головни в овсе и ржи – 200 г. Для отделения пыли и других примесей, ускорения анализа навеску просеивают через набор сит диаметром 1 и 1,5 мм с продолговатыми отверстиями 2,2х2,5 и 1,7х2,0 мм.

Дальнейшее отделение примесей производят вручную, для чего содержимое отдельных сит переносят по очереди на стекло. Оставшуюся на ситах пыль сметают кисточкой и причисляют к минеральным примесям.

При помощи шпателя или пинцета разбирают зерна на фракции: чистое зерно и примеси (сорная, вредная, зерновая). Каждую группу примесей взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г и выражают в процентах к общей навеске.

Особое значение в зоогигиенической оценке зернофуража имеет обнаружение примесей ядовитых и вредных семян (приложение 2).

Среди семян вредных и ядовитых растений в зернофураже и отходах зерновых культур встречаются:

- *гулявник высокий и ядовитый* – плод тонкий, стручок длиной до 3 см с мелкими семенами;
- *мак-самосейка* – плод коробочка, вскрывается дырочками под верхним диском, семена коричневые, с мелкочаистой поверхностью;
- *вязель пестрый* – плод боб, распадающийся на продолговатые членики;
- *дикая редька* – плод стручок длиной до 8 см, распадающийся при созревании на невскрывающиеся членики, семена красновато-коричневые, густо засоряют посевы, придавая полю желтый цвет;
- *ярутка полевая* – плод овально-круглый стручок длиной 12-18 мм, шириной 11-16 мм, на верхушке с узкой выемкой, семена темно-бурые или черные, блестящие, овальные;
- *желтушник левкойный* – плод стручок, линейный, четырехгранный, на тонкой плодоножке, семена коричневые, яйцевидные, длиной около 1 мм.

Зерно, содержащее более 8% примесей, в том числе более 2% семян вредных и ядовитых растений, и общей засоренностью вместе с проросшими и испорченными зернами 15%, а также фуражное зерно, содержащее более 0,5% спорыньи и 0,1% спор головни, нельзя скармливать животным. Кроме того, не подлежит скармливанию зерно, пораженное амбарным долгоносиком и клещом.

3. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМБИКОРМОВ

Отбор средней пробы. Средний образец корма при его производстве или отгрузке по транспортерным лентам отбирают путем пересечения струи комбикорма через определенный промежуток времени. В складах или из машин, вагонов пробы берут вагонным или амбарным щупом из двух слоев, если высота бурта-насыпи до 75 см, и из трех, если бурт выше 75 см. В каждом слое берут три выемки из разных мест. Гранулированный комбикорм отбирают так же, как и рассыпной. Затаренные зерном мешки расшивают (5% от партии) и отбирают пробу из верхней части мешка. Средний образец брикетированного корма составляют из исходного образца (6-8 брикетов). Средний образец комбикорма (2 кг) снабжают табличкой с этикеткой, на которой указывают наименование комбикорма, номер рецепта, дату изготовления, общую массу партии, предприятие-изготовитель, номер качественного удостоверения, номер и дату отбора среднего образца.

Если при скармливании корма среди животных возникает заболевание или подозревается отравление, то среднюю пробу отбирают в присутствии представителя завода-изготовителя.

Комбикорм должен быть однородным по внешнему виду, без признаков поражения грибами и отвечать нормативным показателям.

Цвет должен соответствовать цвету ингредиентов, входящих в его состав. Комбикорм с большим количеством кукурузы имеет желтый цвет, травя-

ной муки – серовато-зеленый, отрубей – коричневый. Цвет определяют на бумаге синего или голубого цвета.

Запах. Для определения запаха не менее 20 г хорошо перемешанного корма помещают на ладонь, согревают дыханием и исследуют органолептически.

Влажность. Сухие корма, взятые в горсть, слегка хрустят и рассыпаются, если горсть разжать. Влажные корма при сжатии образуют комок, не рассыпающийся при разжатии руки.

Доброкачественные корма имеют приятный хлебный запах. Недоброкачественные приобретают посторонний запах: затхлый, солодовый, плесневелый, гнилостный, селедочный и др. Затхлый запах бывает при хранении комбикормов повышенной влажности и при плохой вентиляции; солодовый – при самогревании (третья и четвертая степень дефективности); медовый – при поражении амбарными вредителями; селедочный – при примеси спор головни.

Вкус. При подозрении на химическое и бактериологическое загрязнение вкус комбикормов не определяют. А если подозрения нет, то 1-2 г комбикорма измельчают и разжевывают. Об испорченности комбикорма свидетельствует их кислый, горький и гнилостный вкус.

Определение свежести комбинированных и мучнистых кормов производят теми же методами, что и при определении свежести зерновых кормов.

Определение спорыньи в комбикормах. В пробирку помещают 1 г исследуемого корма и заливают 4 мл смеси спирта с соляной кислотой (на 10 мл спирта 0,5 мл концентрированной соляной кислоты), перемешивают содержимое и подогревают до кипения. Отстаивают. При наличии в комбикорме спорыньи жидкость приобретает слабо-красный цвет. Если к содержимому прибавить несколько кристалликов соды, жидкость становится фиолетовой. Допустимое содержание спорыньи в комбикормах для взрослого крупного рогатого скота, свиней, лошадей, телят старше 6 месяцев и поросят старше 4 месяцев не более 0,05%.

4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИЛОСА

При осмотре силосованного корма на месте определяют его цвет, запах, вкус, структуру растений, отмечают отсутствие или наличие плесени.

Отбор средней пробы. При отборе средней пробы силоса придерживаются следующих правил: пробу отбирают не ранее чем через 2 месяца после закладки; в башнях пробу отбирают на расстоянии не менее 50 см от стен и поверхности массы, в траншеях – на расстоянии 3,5 м от торцевой стены траншеи или с двух противоположных сторон бурта. Из взятой с разных мест башни, траншеи тщательно перемешанной силосной массы отбирают среднюю пробу массой около 1-2 кг и сразу помещают в герметическую тару (банка с притертой пробкой или полиэтиленовый пакет). Тару заполняют плотно доверху. При необходимости консервируют смесью хлороформа с толуолом (1:1), внося ее послойно из расчета 5 мл на 1 кг корма. Пробку заливают парафином или обвязывают полиэтиленовой пленкой. Пробу снабжают этикеткой с указанием места взятия пробы, типа силосохранилища, величины партии корма, названия корма, его ботанического состава.

Цвет хорошо засилосованного корма почти такой же, как у растений, из которых он приготовлен. Легкий буроватый оттенок может быть вызван образованием феофитина (хлорофилла, лишённого молекулы магния). У доброкачественного силоса, в зависимости от вида засилосованных растений, различают оттенки: желтый, желтовато-зеленый, коричнево-зеленый, светло-коричневый.

Зеленый цвет свидетельствует о том, что силос не подкислен. Преобладание желтого указывает на высокое содержание органических кислот (низкий pH). Коричневый, темно-бурый или даже черный цвет свойственен силосу, который в процессе приготовления сильно согревался.

Запах доброкачественного силоса должен быть приятным, напоминающим запах плодов, печеного хлеба или моченых яблок. Испорченный силос имеет запах уксуса, редьки, прогорклого масла, селедки. При растирании частиц силоса этот запах долго не исчезает.

Вкус доброкачественного силоса слабокислый или кислый, приятный; порченного – резко кислый с горьковатым и щиплющим привкусом.

Консистенция. Измельченные частицы доброкачественного силоса должны сохранять структуру и консистенцию засилосованных растений. Засилосованная растительная масса не должна быть ослизненной, мажущейся, листочки растений должны быть эластичными и легко отделяться друг от друга.

Определение концентрации водородных ионов (рН) проводят двумя методами: с помощью рН-метра и силосного индикатора.

1. Навеску свежего силоса массой 5 г помещают в химический стакан на 50 мл, приливают дистиллированную воду, чтобы силос полностью пропитался, и настаивают в течение 1 ч. Определяют значение рН с помощью рН-метра. За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

2. Определяют рН специальным силосным индикатором, который можно приготовить и в условиях лаборатории.

Для установления рН 10-15 г силосной массы помещают в химический стаканчик и заливают 50-60 мл дистиллированной воды, настаивают 10-15 мин; 1-2 мл настоя переносят в фарфоровую чашку и добавляют 2-3 капли силосного индикатора. Через 2-3 мин по окраске жидкости определяют значение рН: красная – 4,2 и ниже; красно-оранжевая – 4,2-4,6; оранжевая – 4,6-5,1; желтая – 5,1-6,1; желто-зеленая – 6,1-6,4; зеленая – 6,4-7,2; зелено-синяя – 7,2-7,4.

Определение общей кислотности силоса. В результате микробиологических и биохимических процессов в силосуемой массе накапливаются органические кислоты, консервирующие корм. В хорошем силосе при строгом соблюдении герметичности, хорошо уплотненной растительной массе количество и соотношение кислот находится на оптимальном уровне. В силосе хорошего качества молочной кислоты обычно в 2-3 раза больше, чем уксусной. Если процесс силосования проходит неправильно, то в силосе накапливается много уксусной, масляной, пропионовой и других летучих кислот. Кислотность силоса

определяют экстракцией из него кислот с последующим титрованием вытяжки 0,1 н. раствором едкого натрия (NaOH).

Среднюю пробу силоса мелко нарезают и навеску 20 г помещают в коническую колбу, заливают 200 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают и нагревают в течение 1 ч.

После охлаждения содержимое колбы титруют 0,1 н. раствором едкого натрия до появления голубого ободка от капли раствора на красной лакмусовой бумаге.

Общее содержание кислоты в силосе в переводе на молочную выражают в процентах: 1 мл 0,1 н. раствора едкого натрия соответствует 0,009 г молочной кислоты. Количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натрия, пошедшее на титрование экстракта, умножают на 0,009 и получают содержание кислоты в силосе в процентах (1):

$$X = \frac{0,009 \cdot A \cdot 100}{a}, \quad (1)$$

где X – общая кислотность силоса, %;

0,009 – коэффициент пересчета всех кислот в молочную кислоту;

A – количество 0,1 н. раствора NaOH, пошедшее на титрование, мл;

a – навеска силоса или сенажа, г.

Силос с большим содержанием кислот раскисляют 20-25%-й аммиачной водой (8-12 л/т), мелом, содой (5-6 кг/т).

Определение аммиачных соединений. Навеску 25 г мелко нарезанного силоса помещают в мерную колбу и на $\frac{3}{4}$ объема заливают дистиллированной водой. Содержимое колбы настаивают в течение 4-5 ч при температуре 20-25 °С. Полученный настой фильтруют. К 10 мл фильтрата добавляют 10 капель реактива Несслера. Появление ярко-желтого или оранжевого окрашивания указывает на присутствие аммиачных соединений, кирпично-красного осадка – на значительное их содержание.

Качественная проба на аммиак (проба на гниение). Для определения свободного аммиака в широкую пробирку наливают 1-2 мл реактива Эбера. В

нее через пробку пропускают проволоку, загнутую на нижнем конце в виде крючка с прикрепленным кусочком силоса, на расстоянии 2 см от поверхности налитого раствора. При наличии в силосе свободного аммиака около кусочка образуется хорошо видимое облачко или беловатый туман из хлористого аммония.

По органолептическим и химическим показателям силос подразделяют на три класса (1, 2, 3-й) и не классный.

Силос, имеющий плесневелый налет различного цвета в зависимости от вида грибка: красный (*Fusarium*), зеленый различных оттенков (*Aspergillus*, *Penicillium*), черный с содержанием масляной кислоты свыше 0,3%, – не пригоден к скармливанию. Максимально допустимое содержание масляной кислоты в силосе с применением консервантов не более 0,2%.

5. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕНАЖА

Основными показателями санитарного качества сенажа, так же, как и силоса, являются цвет, запах, структура, влажность, наличие органических кислот и плесневых грибов.

Отбор средней пробы. Из каждой траншеи или башни берут не менее двух проб: одну – по средней линии траншеи на глубине 0,5 м на расстоянии 5-6 м от торца; вторую – в той же плоскости поперечного сечения траншеи на расстоянии 0,5 м от стенки. В башне пробы берут после снятия слоя толщиной 1 м в центре и на расстоянии 0,5 м от стены. В герметичных башнях пробы сенажа отбирают в процессе выгрузки перед скармливанием животным. Проба сенажа должна составлять не менее 0,5 кг. Ее помещают в стеклянную банку с притертой крышкой или в полиэтиленовый мешок. Оформляют две этикетки: одну кладут внутрь сосуда или мешка, другую приклеивают или привязывают снаружи. На этикетках указывают название хозяйства, бригады, фермы, хранилище и его номер, вид растений, из которых приготовлен сенаж, дату взятия образца. Одновременно составляют акт об отборе средних образцов.

Определение содержания влаги. Берут пробу сенажа в количестве 800-1000 г. Корм измельчают на кусочки длиной не более 0,5 см, перемешивают и раскладывают в несколько широких буюсов, предварительно точно взвешенных. Буюс с кормом взвешивают и по разности масс находят массу навески корма. Сушат корм в сушильном шкафу при 105 °С. Первый раз буюсы с кормом взвешивают через 4 ч после начала сушки, а затем через каждые 2 ч до постоянной массы.

Содержание общей влаги в корме (%) вычисляют по формуле 2

$$X = \frac{A \cdot 100}{B}, \quad (2)$$

где A – масса испарившейся воды, г;

B – навеска корма, г.

Показатель влажности сенажа имеет важное значение при санитарной оценке качества этого корма. В зависимости от влажности, рН, содержания кислот корм можно будет отнести к сенажу или силосу. Если влажность сенажа в пределах 45-60%, то это сенаж, если же влаги в нем больше 63%, то это уже силос.

По органолептическим и химическим показателям сенаж подразделяют на три класса (1, 2, 3-й) и не классный.

Сенаж темно-коричневого или черного цвета с неприятным плесневелым запахом и долей масляной кислоты более 0,2% не пригоден к скармливанию животным.

6. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

На месте хранения определяют качество корнеклубнеплодов, обращая внимание на степень их механической поврежденности, загрязненности землей, поврежденности гнилью и плесенью, на наличие подмороженных корней и клубней, и делают заключение об условиях хранения.

Отбор средней пробы. Для средней пробы из разных участков хранилища и разных уровней берут около 50 кг корнеклубнеплодов, сортируют по величине (большие, средние, малые). Затем отбирают образец массой около 6 кг, отражающий среднее состояние партии. До начала исследования образец взвешивают, очищают и отмывают от грязи, после чего корнеклубнеплоды тщательно осматривают и разделяют на проросшие, пораженные вредителями, подмороженные, недозревшие и др. Все их взвешивают отдельно и выражают в процентах по отношению к общей массе образца.

Определение нитритов. На поверхность свежего среза свеклы, не прикасаясь к нему, наносят несколько кристаллов дифениламина и с помощью стеклянной палочки смачивают их 2-3 каплями концентрированной серной кислоты. Появление розового или синеватого быстро исчезающего окрашивания свидетельствует о малом, а интенсивно-синего – о большом содержании нитритов. Оно не должно превышать 0,5% в сухом веществе рациона.

Определение нитратов. Для определения нитратов в вареной свекле из котла берут 10-15 мл отвара, фильтруют в фарфоровую чашку, выпаривают до появления на дне желтого осадка. На осадок кладут несколько кристалликов дифениламина и смачивают их серной кислотой. При наличии значительного количества нитратов вокруг кристаллов наблюдается синее окрашивание осадка, при малом содержании – розовое.

Нормы содержания нитритов и нитратов в кормах представлены в приложении 6.

Определение соланина в картофеле. С клубня картофеля делают несколько неглубоких срезов: продольных, направленных от верхушки до основания по оси, делящих клубень на равные половинки; поперечных – у основания и у верхушки клубня; боковых – на участках появления ростков. Срезы помещают в стеклянную чашку и наносят на них по 2-3 капли крепкой уксусной кислоты (60-90%), концентрированной серной (удельная масса 1,84) и 5%-го раствора перекиси водорода. В местах накопления соланина появляется темно-малиновое или красное окрашивание.

Для профилактики отравления соланином проросший, незрелый, пораженный грибами картофель можно скармливать после тщательной проварки в течение 1 ч, но в умеренных количествах. При этом ростки и отвар удаляют.

Если в корм используют картофельную ботву до цветения с содержанием соланина 0,1%, то перед скармливанием животным ее необходимо высушить или засилосовать, что снижает содержание соланина до 0,01%. Высушенную ботву можно включать в рацион крупному рогатому скоту, но не более 3 кг на голову в сутки при одновременном использовании сухих кормов.

Корнеклубнеплоды хранят в буртах, ямах, подвалах при температуре 1-5 °С и оптимальной влажности 80%. Срок хранения корнеплодов не более 7 мес со дня закладки на хранение.

7. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖОМА И БАРДЫ

Отбор пробы барды (жома) производят после тщательного перемешивания, помещают в стеклянные банки с притертой пробкой из расчета 150 г сухого вещества в пробе.

Свежий жом и хранившийся при хороших условиях (в жомохранилищах) имеет светлый цвет и приятный запах. При хранении в емкостях и на открытом воздухе жом высыхает или увлажняется осадками, подвергается бродильному (масляно-кислому) и гнилоственному процессам. Масляная кислота придает жому резкий запах и неприятный вкус. Гнилостные бактерии, разлагая белковые вещества, образуют пахнущие вещества (индол, скатол, меркаптаны и др.) и вредные для животных продукты. На подсохшем жоме могут развиваться плесневелые грибы, образующие токсины. Поэтому осенью жом скармливают в свежем виде, зимой и весной – после консервирования силосованием или сушиванием.

Перед скармливанием хранившегося жома определяют его качество так же, как и силоса.

Барда является хорошим дополнением к рациону при скармливании грубых кормов.

Качество барды определяют по цвету, запаху, соотношению кислот. Барда хорошего качества – светло-коричневого цвета (рН 3,6-4,2, молочной кислоты 80%, уксусной 20%). Барда, хранившаяся 90-100 дней в открытых емкостях или ямах, коричневого цвета, с гнилостным запахом (рН 4,6, молочной и уксусной кислот по 25%, масляной 50%) непригодна для скармливания животным.

Раскисляют барду известью – 50 г на 50 л. Остатки барды в кормушках очень быстро разлагаются, могут вызвать отравление животных, поэтому после скармливания необходимо тщательно чистить кормушки.

Жом, имеющий грязно-серый цвет и резкий запах масляной кислоты, не подлежит скармливанию животным, т.к. в нем содержатся вредные для организма продукты: масляная кислота, индол, скатол и др.

Барда, хранившаяся длительное время (до 90-100 дней) в открытых емкостях или ямах, имеющая коричневый цвет, гнилостный запах, рН 4,6, как правило, содержащая 20% и более масляной кислоты, непригодна к скармливанию.

Стельным коровам за 2-3 месяца до отела барду даже вполне удовлетворительного качества не скармливают.

8. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

К кормовым добавкам растительного происхождения относят жмыхи и шроты льняные, подсолнечные, хлопчатниковые и арахисовые, а также частично солодовые отростки и пивную дробину.

К кормовым белковым добавкам животного происхождения относят мясокостную, костную, кровяную, рыбную муку и др.

Отдельные группы кормовых добавок составляют витамины, аминокислоты и ферментные препараты, а также синтетические азотистые вещества, жидкие высокопротеиновые, белково-витаминные, амидоконцентратные и амидоминеральные или просто минеральные добавки.

8.1 Оценка доброкачественности

жмыхов и шротов

Отбор средней пробы. При отборе средней пробы обращают внимание на место хранения, однородность партии и наличие посторонних или технологически обусловленных примесей. От каждой партии отбирают несколько плиток жмыха или по 0,5 кг шротов из различных уровней и не менее чем из трех мест. При движении шротов или жмыхов по транспортеру пробу отбирают не менее 10 раз через равные промежутки времени, пересекая поток по ширине. Отобранные плитки жмыхов разделяют на четыре части и берут от каждой плитки по одной четверти. После дробления и смешивания из них составляют образец массой 2,5 кг. Пробу шрота берут так же, как и пробу зерновых или комбинированных кормов.

Цвет. Каждый вид жмыха имеет свойственный ему цвет. Так, подсолнечный и льняной жмыхи имеют серый оттенок или коричневый цвет. Соевый и арахисовый жмыхи и шроты имеют кремовый, желтый или светло-бурый, а хлопчатниковый – светло-желтый цвет с буроватым оттенком.

Запах, вкус и свежесть определяют после смачивания пробы водой, подогретой до 40 °С. Для каждого вида доброкачественного жмыха характерен свой специфический вкус и запах. Затхлый запах, плесневелый и горький вкус указывают на хранение семян или жмыха в сырых, плохо проветриваемых помещениях либо на бактериологическое разложение. Горьковатый вкус может быть следствием прогоркания растительного масла в жмыхах и шротах. Когда вид жмыха органолептически трудно определить, 1 г жмыха переносят в пробирку и заливают 5 мл смеси спирта с соляной кислотой (на 10 мл 0,5 мл концентрированной соляной кислоты). Пробу перемешивают и на несколько минут помещают на кипящую водяную баню, после чего ее еще раз размешивают и оставляют отстаиваться. Жидкость над осадком будет иметь цвет: подсолнечного жмыха – вишневый, льняного и рапсового – желтый.

Влажность жмыхов и шротов определяют теми же методами, что и влажность зерновых кормов. Нормальная влажность жмыхов и шротов – 8,5-

11,0%, подсолнечного – до 8,5, хлопчатникового – до 9,0, льняного и соевого – до 11,0%.

Количество металлических примесей в шроте определяют так же, как и в мучнистых кормах (магнитом в тонком слое). Допустимые нормы этих примесей не более 0,1%, а частицы не должны иметь острых краев.

Проба на ослизнение жмыхов. Измельчают 5-7 г жмыха, переносят в химический стакан, заливают 100 мл воды, перемешивают и дают отстояться. Образование студенистой массы с приятным запахом свидетельствует о доброкачественности жмыха.

Определенную опасность для животных могут представлять жмыхи и шроты из льна, рапса и хлопчатника.

Нельзя скармливать животным льняной жмых, содержащий свыше 200 мг/кг синильной кислоты. В этом случае для профилактики отравлений рекомендуется размачивать жмых в горячей воде (свыше 60 °С), инактивирующей токсин. Во избежание кумуляции гликозидов (лимарина) в организме животного рекомендуется после двухнедельного скармливания льняных жмыхов делать недельный перерыв.

Жмыхи и шроты из рапса используют с ограничением. Их подвергают длительной проварке (1-2 ч). Суточная дача скоту не должна превышать 1-1,5 кг на голову.

Использование хлопчатниковых жмыхов требует определенных ограничений. Допустимое содержание в них свободного госсипола не более 0,01%. Дойным коровам рекомендуется 2,5-3,0 кг хлопчатникового жмыха в сутки на голову, овцам и взрослым свиньям – не более 200 г. Супоросным свиноматкам дачу жмыхов прекращают за 10 дней до опороса. Рабочим лошадям суточная дача должна составлять 2-3 кг на голову в смеси с другими концентратами.

8.2 Оценка санитарного качества костной, кровяной, мясной и рыбной муки

Отбор средней пробы. При отборе средней пробы учитывают внешний вид, состояние тары, маркировку, условия хранения. Из всей партии мешки для вскрытия отбирают не менее чем из 5% мест. Из каждого отобранного мешка берут щупом выемку муки по диагонали в количестве 50-100 г. Все выемки оценивают на однородность, тщательно перемешивают и составляют два исходных образца по 500 г, помещают в чистые сухие стеклянные банки с притертой пробкой. Одну часть образца исследуют, а другую хранят в течение 3 месяцев.

Мука должна быть сухой, без плотных комков. Следует обратить внимание на однородность, цвет, запах (имеют значение кислотность и присутствие аммиака), а также на наличие опасных грибов и бактерий.

Цвет доброкачественной муки белый с сероватым оттенком или коричневый (кровяной муки).

Запах кормов животного происхождения специфический. Затхлый или гнилостный запах свидетельствует о порче продукта.

Влага в кормах животного происхождения характеризует длительность и качество их хранения. Повышенное содержание влаги способствует развитию грибов и бактерий, приводит к самосогреванию кормов и их порче. Мясная, мясокостная и кровяная мука в этом случае не подлежит длительному хранению. После 2 месяцев хранения эти продукты следует проверять на качество.

При органолептической оценке мясокостная или кровяная мука должна быть сухой, без плотных комков. Если она имеет затхлый или гнилостный запах, а при бактериологическом анализе в 1 г продукта содержится свыше 500 тыс. микробных тел, то мука не подлежит скармливанию животным.

8.3 Методы определения качества жира

Жир входит в состав кормовых добавок (растительные, животные и технические жиры). Он при определенных условиях переработки и хранения (повышенная температура, влажность и т. д.) подвергается сложным и разнообразным процессам, вызывающим его порчу – прогоркание, гидрогенизацию. При

порче жиры не только теряют вкусовые качества и кормовую ценность, но и нередко вызывают заболевания у животных.

При проверке качества жира учитывают его перекисное (йодное) и кислотное число.

Кислотное число показывает степень распада жировой молекулы. При гидролизе в результате окислительной порчи жира кислотное число увеличивается.

В колбочку или химический стакан отвешивают 1 г жира с точностью до 0,01 г. Приливают 8-10 мл смеси этилового спирта с эфиром в пропорции 1:2. Содержимое колбочки хорошо взбалтывают, добавляют 3-5 капель фенолфталина и титруют содержимое 0,1 н раствором КОН до бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение 10 мин. Кислотное число рассчитывают по формуле 3:

$$X = \frac{a \cdot 5,6 \cdot K}{e}, \quad (3)$$

где a – количество 0,1 Н раствора КОН, пошедшего на титрование, мл;

5,6 – количество миллиграммов КОН, содержащееся в 1 мл 0,1 н раствора;

K – поправка на титр;

e – навеска жира, г.

Кислотное число некоторых жиров к их массе, мг: рыбий жир (тресковый) – 2,25; китовый – 2,81; жир технический сомнительной свежести – 12-16. Растительные масла: льняное – 0,7-5,0; подсолнечниковое – 0,4-6,0; соевое – 0,3-4,0; хлопковое – 0,2-14,0; рыжиковое – 0,7-6,0.

Перекисное (йодное) число показывает, какое количество йода в граммах вступает в реакцию с перекисями, содержащимися в 100 г исследуемого жира.

В колбу вносят навеску жира 1 г, взятую с точностью до 0,0002 г. Туда же помещают 10 мл хлороформа и 10 мл уксусной кислоты. Быстро добавляют к содержимому колбы 1 мл насыщенного раствора KI. Тщательно смешивают и оставляют в темном месте на 3-5 мин. Затем добавляют 100 мл дистиллированной воды, в которую заранее добавлен 1 мл 1%-го раствора крахмала. Титруют

0,01 н раствором гипосульфита до исчезновения синей окраски. Количество гипосульфита, пошедшее на титрование, записывают и рассчитывают перекисное число по формуле 4:

$$X = \frac{a \cdot 0,00127 \cdot 100}{H}, \quad (4)$$

где a – количество гипосульфита, пошедшее на титрование, мл;

0,00127 – количество йода, эквивалентное 1 мл 0,01 н раствора гипосульфита, г;

100 – количество дистиллированной воды, мл;

H – навеска корма (жира), г.

Жир, имеющий перекисное число до 0,08, считается свежим; до 0,06 – свежим, но подлежащим быстрой реализации; до 0,1 – сомнительной свежести; более 0,1 – испорченным, который нельзя использовать в качестве кормовой добавки.

9. ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ БИОТЕСТИРОВАНИЕМ НА СТИЛОНИХИЯХ (*STYLONYCHIA MYTILUS*)

Метод распространяется на фуражное зерно (пшеницу, кукурузу, овес, ячмень) и продукты его переработки (муку, крупу, отруби, лузгу, жмыхи, шроты); растительные корма (сено, солому, травяную муку); комбикорма для продуктивных и непродуктивных животных (в том числе консервы) и сырье для их производства (корма животного происхождения, продукты микробиологического синтеза, сухое молоко, концентрированные кормовые добавки). Стандарт устанавливает методы определения их общей токсичности: экспресс-методы и основные методы. Методы биотестирования являются качественными. Они дают возможность оценить общую токсичность корма.

Экспресс-методы (ускоренные и предварительные) позволяют за 1,5-3 ч провести биотестирование кормов на инфузориях: стилонихиях и колподах. Корма, отнесенные к нетоксичным, используют по назначению.

Основные методы (подтверждающие и окончательные) предусматривают постановку кожной биопробы на кроликах и биопробы на мышах, которые за 3-5 сут позволяют дать окончательное заключение о токсичности корма. Эти методы применяют как для всех испытуемых кормов, так и для кормов, определенных экспресс-методами как токсичные, а также при возникших разногласиях (в качестве арбитражных методов).

Экспресс-метод биотестирования основан на извлечении из исследуемых кормов различных фракций токсических веществ водой с последующим воздействием этих экстрактов на стилонихий. Оценку результата биотеста дают по реакции гибели инфузорий. Безопасным в этом случае следует считать корм, определенный как нетоксичный при параллельном исследовании как ацетонового, так и водного экстракта (рисунок 1).

С учетом времени подготовки пробы корма к биотесту определение общей токсичности одной пробы занимает 3,5-4 ч, 10 проб – 4,5-5 ч.



Рисунок 1 – Биотестирование кормов экспресс-методами

Подготовка тест-организмов. Для биотестирования используют только суточную культуру стилонихий, находящуюся в фазе экспоненциального (активного) роста. С этой целью за сутки до анализа массу стилонихий пересаживают в новую питательную среду с кормом и помещают в термостат при оптимальной температуре 22-24 °С. При этом стилонихии активно размножаются и концентрируются вокруг корма.

Подготовка исследуемого корма. Среднюю пробу исследуемого корма измельчают и просеивают через сито с отверстиями диаметром 1 мм.

Приготовление водного экстракта исследуемого корма. Навеску массой $(10 \pm 0,1)$ г вносят в колбу вместимостью 250 см³ и заливают 100 см³ дистиллированной воды. Колбы с содержимым встряхивают на аппарате в течение 20 мин, после чего смесь фильтруют через бумажный фильтр или центрифугируют с частотой вращения 1000 об/мин в течение 5 мин и отделяют надосадочную жидкость.

Проведение испытания. Каждую пробу корма исследуют пять раз (в пяти повторностях). Пересадку и подсчет стилонихий проводят под микроскопом при увеличении 2х8 или 2х14.

Автоматической пипеткой отбирают по 20 мкл среды со стилонихиями и помещают на пять предметных стекол. Наконечник пипетки, используемый для пересадки стилонихий в лунки, должен быть отдельным. Затем туда же автоматической пипеткой с новым наконечником вносят по 20 мкл водного экстракта исследуемого корма, подготовленного для биотестирования.

Через 2 мин на каждом стекле подсчитывают количество стилонихий. Оптимальное количество – 10-20 шт., при этом травмированные клетки стилонихий (неподвижные, округлой формы) не учитывают. Полученные данные заносят в журнал.

После подсчета стилонихий на каждое стекло другой автоматической пипеткой вносят по 200 мкл водного экстракта исследуемого корма и засекают время.

Перед каждым внесением раствора экстракта анализируемой пробы на стекло наконечник пипетки следует вытирать ватой во избежание попадания в них жира с наружной стороны пипетки.

Через 3 ч экспозиции при анализе водного экстракта исследуемого корма вторично подсчитывают численность стилонихий. В контрольных тестах все стилонихии должны оставаться живыми. Для того чтобы за время экспозиции растворы на предметных стеклах не подсохли, под них подкладывают смоченную водой фильтровальную бумагу и накрывают их стеклянным колпаком.

В случае токсичности исследуемого корма стилонихии:

а) изменяют свою обычную вытянуто-овальную форму на округлую, а движение – на беспорядочное с поворотом вокруг своей поперечной оси;

б) прекращают движение и (или) подвергаются распаду – лизису (количество лизированных клеток зависит от степени токсичности кормов). Токсичность исследуемого корма определяют по выживаемости стилонихий через 1 и 3 ч (при экстракции водой) экспозиции.

Обработка результатов. Выживаемость стилонихий (N , %) вычисляют по формуле 5:

$$N = \frac{N_2}{N_1} * 100, \quad (5)$$

где N_2 – среднеарифметическое (из пяти испытаний) значение количества стилонихий в конце опыта через 3 ч экспозиции, шт.;

N_1 – среднеарифметическое (из пяти испытаний) значение количества стилонихий в начале опыта, шт.;

100 – коэффициент для перевода результата в проценты.

Вычисления проводят с точностью до первого десятичного знака, а окончательный результат испытания регистрируют в протоколе с округлением до целого числа. Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений при доверительной вероятности ($P < 0,05$) не должно превышать 1%.

Токсичность исследуемого корма определяют из расчета выживаемости стилонихий:

- 80-100% – корм нетоксичный;
- 40-79% – корм слаботоксичный;
- 0-39% – корм токсичный.

Оформление результатов. Результаты испытаний заносят в журнал и оформляют акт экспертизы или протокол испытаний, где указывают наличие или отсутствие токсичности корма и возможность его использования.

Нетоксичным следует считать образец корма, определенный как нетоксичный при параллельном биотестировании водного раствора ацетонового экстракта и водного раствора испытуемого корма.

Нетоксичный корм дальнейшему исследованию не подлежит и используется по назначению без ограничений.

Слаботоксичные и токсичные корма (хотя бы по одному из исследованных экстрактов) направляют на биотестирование основными методами, а также на микологические, химико-токсикологические и бактериологические исследования (рисунок 2).

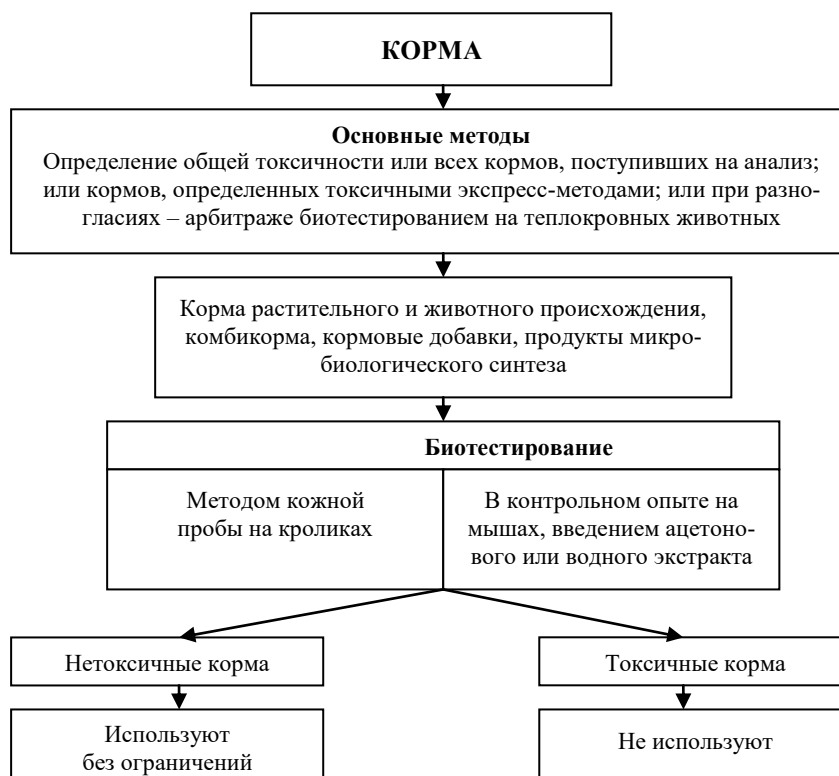


Рисунок 2 – Биотестирование кормов основными методами

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочиш И.И. Зоогигиена: учебник / И.И. Кочиш, Н.С. Калюжный, Л.А. Волчкова, В.В. Нестеров. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 464 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211319>
2. Чикалев, А.И. Зоогигиена: учебник / А.И. Чикалёв, Ю.А. Юлдашбаев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2024. – 248 с. – ISBN 978-5-906923-48-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2084490>
3. Гигиена содержания животных: учебник / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.]; под редакцией А.Ф. Кузнецова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 380 с. – ISBN 978-5-8114-5279-8. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139267>
4. Коротаева О.С. Контроль за состоянием микроклимата в животноводческих помещениях: учебное пособие / О.С. Коротаева. – 2-е изд. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 104 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112347>
5. Меркушева, В.В. Гигиеническая оценка микроклимата животноводческих помещений: учебно-методическое пособие / В.В. Меркушева, А.В. Филатов. – Киров: Вятский ГАТУ, 2020. – 90 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/329531>
6. Практикум по зоогигиене: учебное пособие / И.И. Кочиш, П.Н. Виноградов, Л.А. Волчкова, В.В. Нестеров. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1272-3. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212183>
7. Ветеринарная гигиена и санитария на животноводческих фермах и комплексах: учебное пособие для вузов / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 424 с. – ISBN 978-5-8114-8227-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173147>

НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1. ГОСТ Р 55452-2021. Сено и сенаж. Общие технические условия /
2. ГОСТ 9353-2016. Пшеница. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 12 с.
3. ГОСТ 28672-2019. Ячмень. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 8 с.
4. ГОСТ 28673-2019. Овес. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 8 с.
5. ГОСТ 31674-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности. – М: Стандартинформ, 2014. – 56 с.
6. ГОСТ 18221-2018. Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. – М.: Стандартинформ, 2018. – 16 с.
7. ГОСТ 28736-90. Корнеплоды кормовые. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. – 7 с.
8. ГОСТ 7176-2017 Картофель продовольственный. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2018. – 12 с.
9. ГОСТ Р 55986-2014. Силос из кормовых растений. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2020. – 10 с.
10. ТР ТС 015/2011 О безопасности зерна (с изменениями на 15 сентября 2017 года) / <https://docs.cntd.ru/document/902320395?marker=7E80KG>

Классификация вредных и ядовитых растений

Грубые, несъедобные растения

Бодяк (колючий) (*Cirsium* L.)
 Вахта трилистная (*Menyanthes trifoliata* L.)
 Зверобой (*Hypericum* L.)
 Зюзник (*Lycopus* L.)
 Камыш (*Scirpus* L.)
 Ковыль (*Stipa* sp.)
 Колючник (*Onopordon acanthium* L.)
 Лянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.)
 Лук, чеснок (*Allium*)
 Мытник (*Pedicularis* L.)
 Мхи (*Musci*)
 Осока (*Carex* L.)
 Полынь мелкая (*Artemisia* L.)
 Папоротники (*Polipodiaceae*)
 Таволга вязолистная (*Filependula ulmaria* Max.)
 Триостница (*Aristida pennata* L.)
 Чертополох (*Carduus* L.)
 Щавель (*Rumex* L.)
 Щетинник (*Setaria viridis* P. B.)
 Хвощ (*Equisetum* L.)

Растения, действующие на центральную нервную систему и вызывающие преимущественно симптомы возбуждения

	Локализация действующего начала
Белладонна (красавка) (<i>Atropa belladonna</i> L.)	листья, корни
Белена черная (<i>Hyoscyamus niger</i> L.).....	листья
Дурман (<i>Datura stramonium</i> L.).....	стебли, листья
Мак-самосейка (<i>Papaver rhoeas</i> L.).....	плодовые коробочки
Чистотел (<i>Chelidonium majus</i> L.).....	корни

Вызывающие преимущественно судороги

Борец (аконит ядовитый) (<i>Aconitum napellus</i> L.)	все растение, в том числе корне- вые клубни
Вех ядовитый (<i>Cicuta virosa</i> L.).....	все растение, особенно корни
Омежник водяной (<i>Oenanthe aquatica</i> L.)	то же
Чемерица (<i>Veratrum lobelanum</i> Bernh.)	» »
Полынь таврическая (<i>Artemisia taurica</i> Willd.)	все части растения, сено

Вызывающие преимущественно симптомы угнетения и паралича

Безвременник (<i>Colchicum autumnale</i> L.)	все растение, особенно корни
Болиголов (пятнистый омег) (<i>Conium maculatum</i> L.)...	
Бутень одуряющий (<i>Chaerophyllum temulum</i> L.)	все растение, особенно семена листья, стебли

Собачья петрушка (обыкновенный кокорыш) (<i>Aethusa cynapium</i> L.).....	то же
Табак виршинский (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)	» »
Хвощи (сем. Equisetaceae).....	сено
Горчак (<i>Acroptilon picris</i> Cam.).....	стебли, цветки у лошадей
Плевел опьяняющий (<i>Lolium temulentum</i> L.)	семена в зерновых кормах
Кирказон обыкновенный (<i>Aristolochia clematis</i> L.)	семена, все растение
Живокость (<i>Delphinium</i> L.).....	зеленые стебли, листья, семена

Растения, вызывающие преимущественно симптомы поражения органов пищеварения

	Локализация действующего начала
Гулявник ядовитый (<i>Sisymbrium toxohyllum</i> Cam.).....	все зеленые части растения, сено
Молочай обыкновенный и кипарисовый (<i>Euphorbia esula</i> L., <i>E. cyparissias</i> L.).....	все зеленые части растения
Паслен черный (<i>Solanum nigrum</i> L.).....	все зеленые части растения, плоды
Пролеска многолетняя (<i>Mercurialis perennis</i> L.)	все зеленые части растения
Куколь (<i>Agrostemma githago</i> L.).....	семена
Клещевина (<i>Ricinus communis</i> L.).....	то же
Калужница (<i>Caltha palustris</i> L.).....	зеленые части растения, цветки
Лютики (<i>Ranunculus</i> sp.).....	то же
Ветреница дубравная (<i>Anemone nemorosa</i> L.)	» »
Ветреница лютиковая (<i>Anemone ranunculoides</i> L.)	» »
Прострел луговой (<i>Pulsatilla pratensis</i> Mill.)	» »
Прострел раскрытый (сон-трава) (<i>Pulsatilla patens</i> Mill.).....	» »

Растения, вызывающие преимущественно симптомы поражения органов пищеварения и дыхания

	Локализация действующего начала
Горчица полевая (<i>Sinapis arvensis</i> L.).....	зеленые части, сено, семена
Жеруха лесная (<i>Nasturtium silvestre</i> R. Br.)	то же
Желтушник растопыренный (<i>Erusimum repandum</i> L.)....	» »
Редька дикая (<i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	» »
Клоповник пронзенный (<i>Lepidium perfoliatum</i> L.)	» »
Рапс (<i>Brassica napus</i> . var. <i>oleifera</i>).....	семена, жмых
Репник (<i>Rapistrum perenne</i> All.).....	то же
Сурепка (<i>Barbarea</i> Beck.).....	стебли, цветки, семена

Растения, действующие на обмен веществ

	Локализация действующего начала
Вызывающие светочувствительность кожи	
Гречиха посевная (<i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.)	зеленые части, особенно солома, полова

Гулявник высокий (<i>Sisymbrium altissimum</i> L.)	то же
Дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.)....	» »
Зверобой обыкновенный (<i>Hypericum perforatum</i> L.).....	» »
Клевер (<i>Trifolium</i> sp.)	» »
.....	
Лебеда белая (<i>Chenopodium alba</i> L.).....	» »
Люцерна посевная (<i>Medicago sativa</i> L.)	» »
Почечуйная трава (<i>Polygonum persicaria</i> L.)	» »
Просо посевное (<i>Panicum miliaceum</i> L.)	» »
Псоралея (аккурай) (<i>Psoralea drupacea</i> Bgl.)	» »
Эспарцет посевной (<i>Onobrychis visifolia</i> Scop.)	» »
Райграс (<i>Lolium perwene</i> L.)	» »
.....	

Действующие на тканевое дыхание

Абрикос обыкновенный (<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.).....	семена
Бобовник (<i>Amugdalus nana</i> L.).....	то же
Клевер (разные виды) (<i>Trifolium</i> sp. L.)	зеленые части растений, семена
Лен австрийский (посевной) (<i>Linum austriacum</i> L.).....	то же
Лядвенец рогатый (<i>Lotus corniculatus</i> L.)	» »
Манник (разные виды) (<i>Hyseria</i> sp.).....	» »
Вика (многие виды) (<i>Vicia</i> sp.).....	» »
Могар (<i>Setaria italiaca</i> P. B.).....	» »
Сорго (многие виды) (<i>Sorghum</i> sp.).....	» »
Суданская трава (<i>Sorghum sudanense</i> L.)	» »

Действующие на солевой обмен

Щавель кислый (<i>Rumex acetosa</i> L.).....	зеленые части растения
Щавель малый (<i>Rumex acetosella</i> L.).....	то же
Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i> L.)	» »

Растения, вызывающие преимущественно симптомы поражения сердца и сосудов

	Локализация действующего начала
Ландыш (<i>Convallaria majalis</i> L.).....	листья
Наперстянка (<i>Digitalis purpurea</i> L.).....	листья, цветки
Горицвет (адонис весенний) (<i>Adonis vernalis</i> L.)	стебли, листья, сухая трава, цветки
Вороний глаз (<i>Paris quadrifolia</i> L.).....	стебли, листья, ягоды
Нарцисс белый (<i>Narcissus poeticus</i> L.).....	все растение
Нарцисс желтый (<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.)	то же
Олеандр (<i>Nerium oleander</i> L.).....	листья
Донник желтый (<i>Melilotus officinalis</i> Desr.)	стебли, листья, сено

Растения, вызывающие симптомы поражения печени

	Локализация действующего начала
Люпин синий (<i>Lupinus angustifolium</i> L.).....	солома
Люпин желтый (<i>Lupinus luteus</i> L.).....	семена
Крестовник Якоба (<i>Senecio jacobaeae</i> L.)	стебли, листья
Крестовник обыкновенный (<i>Senecio vulgaris</i> L.)	стебли, корень

Растения, содержащие фитоэстрогены

	Локализация действующего начала
Астрагалы (<i>Astragalus</i> sp.).....	стебли, листья
Болиголов пятнистый (<i>Conium maculatum</i> L.)	то же
Борщевик Сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.)	» »
Вьюнок заборный (<i>Calystegia setium</i> R. B.)	» »
Горох кормовой (<i>Pisum arvense</i> L.).....	стебли, листья, семена
Донник белый (<i>Melilotus albus</i> Desr.).....	то же
Картофель (<i>Solanum tuberosum</i> L.).....	плоды, ростки
Клевер (разные виды) (<i>Trifolium</i> sp.).....	листья
Кукуруза (<i>Zea mais</i> L.).....	листья, стебли
Люцерна (<i>Medicago</i> L.).....	» »
Паслен птичий (<i>Solanum aviculare</i> Fost.)	листья, плоды
Подсолнечник (<i>Helianthus annuus</i> L.).....	листья, головки
Псоралея костянковая (<i>Psoralea drupacea</i> Bge.)	» »
Солодка голая (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.).....	» »
Соя культурная (<i>Glycine hispida</i> Maxim.)	» »
Хмель (<i>Humulus</i> L.).....	листья, цветки

Растения, вызывающие симптомы аборта у беременных самок

	Локализация действующего начала
Конопля посевная (<i>Cannabis sativa</i> L.).....	листья, цветки, семена
Клещевина (<i>Ricinus communis</i> L.).....	то же
Копытень европейский (<i>Asarum europaeum</i> L.)	» »
Можжевельник (<i>Juniperus</i> L.).....	листья, семена
Паслены (<i>Solanum</i> sp.).....	листья, плоды
Плевел опьяняющий (<i>Lolium temulentum</i> L.)	то же
Повилика (<i>Cuscuta</i> sp.).....	листья
Рапс (<i>Brassica napus</i> L.).....	жмыхи

Соленосные растения

	Локализация действующего начала
Борщевик (<i>Heracleum</i> L.).....	листья, стебли
Купырь лесной (<i>Anthriscum silvestricus</i>).....	листья
Просвирник прибрежный (<i>Malva neglecta</i> Walbr.)	листья, стебли
Поташник (разные виды) (<i>Kalidium</i> sp.).....	то же
Сведа (разные виды) (<i>Suaeda</i> sp.).....	» »
Сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria</i> L.)	стебли
Солерос травянистый (<i>Solicornia herbacea</i> L.)	то же
Солянка (разные виды) (<i>Salsola</i> sp.).....	» »

**Морфологические признаки семян вредных и
ядовитых растений**

Название растения	Форма семени	Размер, мм	Окраска	Другие особенности
1	2	3	4	5
Куколь	Почковидная	5x2,5x2	От темно-коричневой до черно-матовой	Поверхность покрыта частыми зубчиками, расположенными правильными и параллельными рядами
Плевел опьяняющий	Напоминает зерно овса	6x2x2,5	Чешуйки светло-зеленые	Чешуйки переходят на верхушке зерна в тонкую ость, превышающую длину плода в 1,5-2 раза. Плод, освобожденный от чешуек, имеет морщинистую поверхность светло-коричневого цвета
Белена	Почковидная 4-угольная с сильно закругленными краями	1,5x1,2x0,8	Желто-серая или серовато-бурая	Поверхность семени покрыта сетчато-пятнистым рисунком
Болиголов	Удлиненно-яйцевидная	3,5x1,5x1,5	Светло-коричневая	Семена с 5 ребрами белого цвета, неровными, слегка выдающимися, семена пахнут мышами
Молочай	Яйцевидная	2,5x1,5	От серой до светло-коричневой	На одной стороне семени имеется темно-серого цвета шов
Живокость	Трехгранная, внешняя грань полукруглая, внутренняя почти плоская. Вершина тупая, основание заостренное	2,2x1,2x1,5	Черно-серая, со слабо блестящими чешуйками	Поверхность покрыта черепитчато расположенными чешуйками и снабжена продольными бороздками
Дурман	Почковидная или округлая	3,5x1,4	Черная	Поверхность семени сетчато-ямчатая, морщинистая
Бутень одуряющий	Продолговатая	Длина 6-11, толщина 0,75	Желтовато-бурая, каналы черно-коричневые	Семя имеет 5 ребрышек, сильно вдавленных с внутренней стороны (поверхности)
Гречиха вьюнковая	Резко трехгранная, в верхней части семя заострено	3x2x2	Черная	Поверхность мелкопродольнобороздчатая
Гулявник софьянник	Овальная, сжатая с боков, неправильно треугольная	0,8x0,4x0,5	Желтовато-бурая	Поверхность мелкобугорчатая

1	2	3	4	5
Матьянник полевой	Продолговатая, кверху притупленная, крючkovато-изогнутая	5x2,5x3	Темно-коричневая у свежих семян, черная у старых	Поверхность гладкая. Семенной рубчик пленчатый, более узкий, чем само семя, с продольными бороздками
Горчица полевая	Шаровидная	1,25-1,5	От коричнево-красной до черно-коричневой	Поверхность мелкоточечная, слабо блестящая
Горчица черная	Шаровидная	1-1,25	Темно-коричневая	Поверхность семени сетчатоячеистая
Горчица белая	Шаровидная	2-2,25	Светло-желтая, у рубчика более темная	Поверхность мелкосетчатая
Василек	Яйцевидная	3,3x2x1,8	Зеленоватая	Поверхность семени голая, продольно-бороздчатая, с рубчиками

**Наиболее распространенные ядовитые и вредные растения,
встречающиеся в сене естественных кормовых угодий
(ГОСТ Р 55452-2021)**

№ п/п	Русское название растения	Латинское название растения
1	Авран аптечный	<i>Gratiola officinalis</i> L.
2	Белена черная	<i>Hyoscyamus niger</i> L.
3	Белокрыльник болотный	<i>Calla palustris</i> L.
4	Болиголов пятнистый	<i>Conium maculatum</i> L.
5	Ветреница дубравная	<i>Anemone nemorosa</i> L.
6	Ветреница лютиковая	<i>Anemone ranunculoides</i> L.
7	Вех ядовитый	<i>Cicuta virosa</i> L.
8	Гармала обыкновенная	<i>Peganum harmala</i> L.
9	Горчак ползучий	<i>Acroptilon repens</i> L.
10	Дубровник обыкновенный	<i>Teucrium scordium</i> L.
11	Дурман обыкновенный	<i>Datura stramonium</i> L.
12	Звездчатка злаковая	<i>Stellaria graminea</i> L.
13	Калужница болотная	<i>Caltha palustris</i> L.
14	Лютики	<i>Ranunculus</i> L.
15	Молочай острый	<i>Euphorbia esula</i> L.
16	Мордовник степной	<i>Echinops ritro</i> L.
17	Наперстянки	<i>Digitalis</i> L.
18	Орляк обыкновенный	<i>Pteridium aquilinum</i> L.
19	Полынь таврическая	<i>Artemisia taurica</i> Wild.
20	Плевел опьяняющий	<i>Lolium temulentum</i> L.
21	Повилика европейская	<i>Cuscuta europaea</i> L.
22	Резуховидка стрелолистная	<i>Arabidopsis toxophilla</i>
23	Термопсис ланцетолистный	<i>Thermopsis lanceolata</i> R.Br.
24	Хвощ болотный	<i>Equisetum palustre</i> L.
25	Хвощ полевой	<i>Equisetum arvense</i> L.
26	Хвощ топяной	<i>Equisetum heleocharis</i> Ehrh.
27	Чемерица Лобеля	<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.
28	Чистец однолетний	<i>Stachus annua</i> L.
29	Чистец прямой	<i>Stachus recta</i> L.
30	Чистотел болотный	<i>Chelidonium majus</i> L.



Авран аптечный (*Gratiola officinalis* L.)

- Многолетнее травянистое растение семейства норичниковых (Scrophulariaceae) высотой до 60 см с горизонтальным, ползучим, членистым, усаженным чешуйчатыми листьями корневищем.
- Плод – буроватая коробочка яйцевидной формы с многочисленными семенами. Семена мелкие, продолговатые, бурого или коричневого цвета, сетчато-морщинистые. Цветет с конца мая по сентябрь, плоды созревают с июля. Размножается семенами и отрезками корневищ.
- В его траве содержится около 0,3% гликозидов (грациозид, грациотоксин), в ней обнаружены также алкалоиды, сапонины, смолистые и горькие вещества.
- Распространен в европейской части СНГ, на Кавказе, в Сибири и Казахстане.
- Листья и плоды ядовиты.
- Симптомы отравления: действуя на пищеварительный канал, вызывает рвоту и понос, сухость во рту. Обладает слабительным, мочегонным и потогонным свойствами.
- Домашние животные распознают авран лекарственный и на пастбищах его не поедают, но это растение может попасть к ним вместе с сеном и вызвать отравление. Особенно чувствительны к аврану лошади.



Белена черная (*Hyoscyamus niger* L.)

- Двулетнее травянистое растение высотой от 20 до 80 см, густо покрытое волосками. В первый год растение образует розетку прикорневых листьев. На втором году жизни вырастает ветвящийся стебель, и растение цветет. Все растение имеет неприятный мышиный запах.
- Корень стержневой, ветвистый, светлого цвета.
- Листья очередные, сидячие, супротивные, мягкие.
- Цветы грязно-белые, с сетью темно-фиолетовых прожилок и пятном того же цвета в середине цветка колокольчатой формы. Собраны на концах ветвистого стебля и цветут по очереди. Цветет все лето с июня по сентябрь.
- Очень ядовита. Содержит алкалоиды гиосциамин, скополамин. Особенно ядовиты семена. Случаи отравления беленой редки, так как животные обычно не поедают ее из-за неприятного запаха и вкуса.
- Растет на, пустырях, во дворах около жилья, у дорог, как сорняк по садам, полям и огородам.
- Распространена в диком виде почти по всей России, кроме таежной зоны Сибири, тундры и пустынь.



Белокрыльник болотный (*Calla palustris* L.)

- В початке обоеполые и однополые цветы; растение с ясно выраженной протерогинией (более раннее созревание в цветках рылец пестиков по сравнению с тычинками). По созревании семян початок погружается в воду. Плоды – красные ягоды, легче воды и разносятся течением. Семена, покрытые выделяемой околоплодником слизью, прилипают к ногам и к оперению птиц и, в свою очередь, ими распространяются.
- Плоды, как и все растение, очень ядовиты; содержат острое, жгучее сапониноподобное вещество, которое, однако, может быть удалено кипячением и высушиванием.
- Травя и корни белокрыльника содержат сапонины, флавоноиды, смолистые вещества, крахмал, органические кислоты, свободные сахара, много аскорбиновой кислоты (до 200 мг %).
- Местами роста белокрыльника являются болота, топкие берега заиленных мелководий. Белокрыльник часто образует значительные по площади заросли, маскирующие края водоёмов.
- Ареал распространения этого растения в природе охватывает Европу, Южную и Среднюю Сибирь, юг Дальнего Востока, Японию, Северную Америку.



Болиголов пятнистый (*Conium maculatum* L.)

- Двулетнее травянистое растение с ветвистым бороздчатым стеблем, покрытым внизу красными пятнами. Листья влагалищные, триждыперисторассеченные, с продолговатыми надрезанными долями. Цветки мелкие, белые, собраны в соцветие сложный зонтик. Плоды – продолговато-яйцевидные двусемянки с пятью волнистыми ребрами. Все растение имеет неприятный мышиный запах. Высота 60-180 см.

- Время цветения: июнь-июль.
- Встречается почти во всей европейской части страны, на Кавказе, в Средней Азии и Западной Сибири.
- Растет по сорным местам, кустарникам, садам и по берегам рек.
- Растение ядовито. Все растение, особенно плоды, содержат алкалоиды (0,4-1 %) конииин, метилконииин, коницеин, конгидрин, псевдоконгидрин.



Ветреница дубравная (*Anemone nemorosa* L.)

- Травянистое растение высотой 10-15 см с длинным ползучим корневищем. Стебель прямостоячий, с мутовкой из трех прицветников, по форме напоминающих листья. Прикорневой лист отсутствует или один длинночерешковый. Прицветники трехраздельные, пальчаторассеченные, по краю пильчатые.
- Цветки белые, с внешней стороны иногда с красноватым оттенком. Цветок, как правило, один, околоцветник из 6-8 листочков, с внешней стороны голый. Цветет с апреля по май. Плод – многоорешек.
- Опушечно-лесной вид. Очень светолюбивый, с полным циклом развития весной – до того, как деревья покроются листвой.
- Все части растения ядовиты. Содержит анемонал, сапонины, витамин С, танины, смолы.



Ветреница лютиковая (*Anemone ranunculoides* L.)

- Многолетнее небольшое, величиной с карандаш, травянистое растение с хорошо развитым корневищем, от которого отходят несколько листьев на длинных черешках. Листья полукожистые, трехлопастные, у основания глубокосердцевидные, снизу часто покрытые пурпурным налетом.
- Цветет в апреле – мае. Цветки ярко-желтые, с тремя мелкими, подобными чашелистикам, зелеными листочками обертки и с 6 голубыми, подобными лепесткам, чашелистиками; венчик недоразвит; тычинок и пестиков много. Внешне цветки немного напоминают цветки лютика.
- Растет по лесам и среди кустарников в европейской части России, на Урале и в Сибири.
- Ядовиты все части растения (особенно весной). Наиболее чувствительны лошади, менее – крупный и мелкий рогатый скот.
- Признаки отравления: гастроэнтериты с кровавыми испражнениями, учащенное мочеотделение (иногда гематурия).



Вех ядовитый (*Cicuta virosa* L.)

- Многолетнее травянистое растение высотой 50-150 см. Стебель голый, округлый, часто с пурпурным или фиолетовым оттенком, прямостоящий, бороздчатый, внутри полый, снаружи красноватый, высотой до метра.
- Листья перистосложные. Цветет летом. Цветки мелкие, белые, собраны в виде зонтиков.
- Отличается толстым, мясистым, внутри полым корневищем, разделенным поперечными перегородками на отдельные камеры, которые наполнены желтоватым соком.
- Содержит в корневищах смолopodobное вещество цикутоксин.
- Растение ядовитое в любом виде. Растет вех на сырых, болотистых местах.
- Ядовиты все части растения, как в зеленом, так и в сухом виде. Чувствительны все виды животных.



Гармала обыкновенная (*Peganum harmala* L.)

- Многолетнее травянистое растение семейства парнолистниковых высотой 40-70 см с сильным специфическим запахом.
- Корень многоглавый, древеснеющий, толстый (3-5 см в поперечнике), проникающий в почву на глубину до 5 м.
- Стебли ветвистые, извилистые, голые, густооблиственные. Листья сидячие, очередные, длиной 4-5 см, шириной 5-6 см, до основания трехраздельные, доли их также разделены на линейные дольки.
- Плод – трехгнездная приплюснутая коробочка диаметром 0,6-1 см с многочисленными семенами.
- Цветет в мае – июле; семена созревают с конца июня до августа.
- Широко распространена во всех республиках Средней Азии и на юге Казахстана, часто произрастает также в сухих степях в южных районах европейской части СНГ и на Кавказе.
- Семена содержат 3,5-6% алкалоидов, 60% которых составляет гармалин, около 30% гармин и в небольшом количестве гармалол, пеганин и дезоксивазицинон. Травя содержит 1,5-3% алкалоидов, из них около 60% пеганина (вазицина) и вазицинон.



Горчак ползучий (*Acroptilon repens* L.)

- Многолетнее корнеотпрысковое травянистое растение с прутьевидно-ветвистыми паутинистыми стеблями.
- Листья многочисленные, продолговатые, сидячие, нижние листья перистораздельные. Цветочные корзинки темно-розовые, небольшие, с черепитчатой оберткой. Листочки обертки с полукруглыми пленчатыми полупрозрачными придатками. Цветки с хохолком из опадающих волосков.
- Плоды – семянки. Высота 15-75 см. Время цветения: июль-август.
- Встречается на юге и востоке европейской части России, чаще – в степной полосе. Растет на солонцовых местах в степях, на солончаковатых лугах, залежах и, как злостный корнеотпрысковый сорняк, на полях.
- Подробно не изучен. Известно, что растение содержит алкалоиды, смолу и эфирное масло. Растение ядовито, особенно для лошадей.



Дубровник обыкновенный (*Teucrium scordium* L.)

- Многолетнее травянистое растение 10-45 см высотой, опушенное оттопыренными волосками.
- Стебель древеснеющий при основании, с приподнимающимися, часто изогнутыми или извилистыми красноватыми или бледно-зелеными ветвями. Листья 1-4 см длиной, яйцевидные, овальные или продолговатые, с клиновидным основанием, крупногородчатые.
- Цветки мелкие, двугубые, пурпуровые, в более или менее расставленных ложных мутовках, собранных в кистевидные соцветия. Зубцы чашечки почти одинаковые, усаженные по краю густыми короткими волосками с примесью длинных ресничек. Венчик пурпурный, 10-13 мм длиной.
- Цветет летом.
- Распространен в европейской части России (Причерноморский, Волжско-Донской районы), в Украине (Крым, Карпаты, Днепровский район), Молдове, на Кавказе.
- Растет в лесах, в степях, на каменистых склонах, скалах, осыпях, в нижнегорном поясе.
- Содержит эфирное масло, горечи, дубильные вещества.



Дурман обыкновенный (*Datura stramonium* L.)

- Однолетнее растение семейства пасленовых (Solanaceae) высотой до 120 см.
- Корень веретеновидный, белого цвета. Стебель прямостоячий, ветвистый, дудчатый, внутри полый. Листья крупные, очередные, суженные в черешок, с крупными выемками и острыми зубцами, при растирании издают неприятный запах. Цветки крупные (до 12 см), белые, одиночные, расположенные в пазухах листьев и развилинах стебля, имеют одуряющий сладкий запах. Венчик спайнолепестный, с длинной трубкой и широким колокольчатым отгибом.
- Плод – прямостоячая яйцевидная коробочка, покрытая снаружи острыми зелеными шипами (длиной до 1 см). В коробочке от 500 до 800 семян. Семена крупные, матово-черные, сплюснуто-почковидные, прорастают весной.
- Цветет в июле - сентябре, плоды созревают с июля до октября. Размножается семенами.
- Распространен в европейской части РФ, Крыму, Западной Сибири, в Украине и на Кавказе. Растет у жилья, на пустырях, мусорных местах, по склонам оврагов и речных берегов. Избирает богатые, рыхлые и достаточно влажные почвы.
- Содержит алкалоид гиосциамин.



Звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.)

- Стелющийся многолетник с ветвистыми четырехгранными стеблями 10-40 см высотой.
- Листья расположены супротивно, линейно-ланцетные или ланцетные, до 4 см длиной, по краю реснитчатые. Соцветие раскидистое, многоцветковое.
- Цветет все лето. Плод – продолговатая коробочка.
- Растет на лугах, в светлых лесах, на полянах, опушках, по берегам водоемов, обочинам дорог, на пустырях, залежах, в посевах.
- Сено, в составе которого много звездчатки, носит местное название «пьяное сено» («пьяная трава»). При поедании такого сена у животных появляются общая слабость, шаткая походка, лихорадочное состояние, затрудненное дыхание. Через 2-3 дня эти явления проходят.
- Распространена повсеместно.



Калужница болотная (*Caltha palustris* L.)

- Многолетнее травянистое растение высотой 13-40 см. Стебель сочный, голый, восходящий, иногда полегающий и укореняющийся, слабоветвистый.
- Прикорневые листья сердцевидные, с перекрывающимися лопастями. Остальные листья сердцевидно-почковидные, во время цветения шириной от 30 до 80 мм, по краю городчатые, позднее шириной до 300 мм. Цветки блестящие, ярко-желтые, правильные. Цветет в апреле – мае. Плоды – листовки.
- Растет на заболоченных участках, вокруг родников и вдоль речек и ручьев.
- Зелёные части растения ядовитые. Содержит протоанемонин. При отравлении у животных появляются колики, понос, часто выделяется моча; главным образом поражается желудочно-кишечный тракт, а иногда и почки.
- Калужница и в сене не теряет ядовитых свойств. При кормлении травой с большим содержанием калужницы наблюдались смертельные отравления лошадей и крупного рогатого скота.



РОД ЛЮТИК (*Ranunculus* L.)

1) лютик едкий (*R. acris* L.);

2) лютик многоцветковый (*R. polyanthemus* L.);

3) лютик ползучий (*R. repens* L.).

- Ядовитые многолетние растения с укороченным корневищем, усаженным многочисленными корневыми мочками. Стебель прямостоячий, ветвистый, 50-75 см высотой, несущий значительное число цветков. Цветки на цилиндрических бороздчатых цветоножках, золотисто-желтые, глянцевитые. Цветут в июне – июле. Плоды шаровидные, цветоложе голое, семянки сжаты с боков.

- Одно из самых распространенных растений негустых хвойных и березовых лесов, лесных лугов лесной и лесостепной зон Западной Сибири.

- Растения содержат летучее едкое вещество с резким запахом – протоанемонин (анемонол), раздражающее слизистые оболочки глаз, носа, гортани и внутренних органов, каротиноид флавоксантин, сапонины, алкалоиды, аскорбиновую кислоту, сердечные гликозиды и флавоновые соединения.

- При отравлении животных лютиком сильно поражаются пищеварительный тракт и почки, наступают слабость, конвульсии, теряется способность стоять, и нередко вскоре после отравления животные погибают.



Молочай острый (*Euphorbia esula* L.)

- Многолетнее травянистое растение высотой 20-70 см; корень ползучий, ветвистый с длинными отпрысками. Стебли прямостоячие, округлые, полосатые, голые, наверху с 1-23 тонкими, часто изогнутыми пазушными цветоносами 1,5-7,5 см длиной.
- Бокальчик колокольчатый, 2-2,5 мм длиной и диаметром, с короткими, усеченными, бахромчатыми лопастями; нектарники желтые или зеленые.
- Трехорешек яйцевидный, 2,5-3,5 мм длиной и 2,8-3,8 мм шириной, глубокотрехбороздчатый, голый. Семя яйцевидное, около 2 мм длиной и 1,8 мм шириной, гладкое, желто-бурое, с желтым почковидно сидящим придатком.
- Цветет в июне – августе.
- Распространен на Украине, в Беларуси, Молдове, в европейской части России, Западной и Восточной Сибири (все районы), на Кавказе, в Средней Азии.
- Растет на лугах, по канавам и берегам рек, среди кустарников, по полям и пашням, у дорог, особенно на суглинистой почве, засоряет посевы. Инсектицид. Ихтиоцид.
- Ядовит, особенно семена и корни.
- Ядовитость молочая обусловлена содержанием в млечном соке ядовитого вещества евфорбина, а также некоторых ядовитых алкалоидов.
- При поедании молочая поражается слизистая оболочка рта, глотки, появляются тяжелые расстройства желудочно-кишечного тракта (рвота, понос), колики, судороги, нарушается кровообращение, при тяжелых отравлениях животные нередко погибают. Скот обычно не поедает молочай, но все же отмечено немало случаев отравления крупного рогатого скота, овец и коз.



Мордовник степной (*Echinops ritro* L.)

- Многолетнее травянистое растение семейства сложноцветных высотой до 50 см. Стебли одиночные, в верхней части ветвистые. Листья, за исключением нижних, сидячие, перисторассеченные. Цветки синие. Цветет в июле – августе.
- Встречается в средней и южной полосах Европейской России, в Средней Азии, Западной Сибири и Казахстане, на Южном Урале. Растет преимущественно в степных районах, по каменистым склонам холмов и невысоких гор, в разнотравных степях, на прибрежных песках.
- Плоды содержат алкалоид эхинопсин и 26-27% жирного масла.
- Алкалоид эхинопсин обладает выраженным стрихниноподобным действием. В малых дозах он повышает рефлекторную возбудимость спинного мозга и артериальное давление, тонизирует скелетную мускулатуру и оказывает положительное влияние на восстановительные процессы в периферической нервной системе; в больших – вызывает у животных судороги.
- С лечебной целью используют созревшие семена растения, слегка подсушенные на воздухе.



Наперстянка (*Digitalis* L.)

- Двулетнее или редко многолетнее травянистое растение семейства норичниковых (Scrophulariaceae) до 2 м высотой с коротким корневищем и мочковатыми корнями. Стебли одиночные, прямостоячие, облиственные, покрыты простыми и железистыми волосками. Листья длиной до 30 см, шириной до 15 см, широколанцетные, бархатистые, городчатые, густо покрыты волосками.
- Цветки крупные (до 40 мм длиной), трубчато-колокольчатые, собраны в густую одностороннюю кисть и имеют форму наперстка или раздутого колокольчика. Снаружи они пурпурные, внутри белые с пурпурными точками и четырьмя тычинками.
- Плод – овальная золотисто-волосистая коробочка с двумя створками. Семена овальные, очень мелкие (до 0,9 мм), многочисленные, бурые, морщинистые.
- Растение ядовито. Листья содержат гликозиды, сапонины и другие вещества. Гликозиды наперстянки пурпуровой, особенно дигитоксин, отличаются наибольшей стойкостью в организме по сравнению с другими сердечными гликозидами.
- В диком виде произрастает в Центральной и Западной Европе, в Северной Африке.



Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* L.)

- Достигает в высоту 1,5 м и никогда не образует кустов. Листья у него располагаются поодиночке, приблизительно на расстоянии одного метра друг от друга, и связаны под землей длинным ветвистым корневищем.
- Листовая пластинка горизонтально расположенная, треугольная, дважды- или триждыперистая, кожистая, сорусы (кучки спорангиев), расположенные по краю лопастей, сливаются в длинную линейную полоску. Споры созревают с июля по сентябрь.
- Растет на самых различных местах: светлых и полутемных, на влажной и сухой почве. В некоторых местах образует сплошные заросли. Встречается в дубовых, сосновых лесах. Растение лекарственное, пищевое, техническое; ядовито.
- У большинства ядовитых видов токсичность составляет от 0,01 до 1% (1% означает, животное массой 100 кг отравится, съев 1 кг ядовитого корма).
- Отравление скота отмечается лишь после поедания этого растения в количестве, примерно равном массе самого животного.



Полынь таврическая (*Artemisia taurica* Wild)

- Травянистый многолетник. Растет в солонцеватых местах, на степных участках. Встречается по всему морскому побережью Крыма, на юго-востоке Херсонской области. Это – причерноморский вид, эфиромасличное и лекарственное растение. Используется надземная часть в период цветения.
- Содержит до 1,34% эфирного масла (альфатуйон, цинеол, камфен, мирцен, цимол), лактоны тауремизин, раурин, артемин.
- Растение ядовитое. Отмечались отравления животных, особенно лошадей. В осенне-зимний период, когда растение содержит наименьшее количество эфирного масла, оно практически нетоксично, и траву скашивают и скармливают скоту.



Плевел опьяняющий (*Lolium temulentum* L.)

- Соцветия – колосья длиной до 15 см с сидячими неплотными колосками, расположенными по одному двумя продольными рядами. Во время цветения соцветия густо покрыты пылью; опыление происходит с помощью ветра (пыльца плевела нередко является причиной сенной лихорадки).
- Листья линейные, плоские, тёмно-зелёные.
- Плод – семянка.
- Естественный ареал рода – Европа, Северная Африка, Передняя Азия и Средняя Азия. В Сибири и на Дальнем Востоке встречается редко (как заносное растение).
- Ядовиты семена. Наиболее чувствительны лошади и крупный рогатый скот; свиньи и птицы более устойчивы.
- В зерновках плевела опьяняющего постоянно присутствует грибок *Stromantinia temulenta*, который вырабатывает алкалоид темулин – вещество, способное вызвать серьёзное отравление у людей (головокружение, сонливость, потеря сознания, судороги) и некоторых домашних животных (кроме свиней, уток и кур). В настоящее время этот вид в посевах зерновых практически не встречается.



Повилика европейская (*Cuscuta europaea* L.)

- Однолетнее бесхлорофилльное растение-паразит красноватого цвета, с тонкими выюющимися стеблями, имеющими присоски.
- Листья мелкие, чешуйчатые.
- Цветки на коротких ножках, собраны в шарообразные пучки с кроющим листом у основания. Чашечка пятилопастная, почти вдвое короче венчика, у основания мясистая. Венчик колокольчатый, пятилопастный, с тупыми загнутыми внутрь лопастями.
- Цветет в мае-августе.
- Растет как сорняк на полях, вдоль дорог в умеренном и субтропическом поясе.
- Растение ядовито. Содержит гликозид кускутин, дубильные вещества (до 6%), пентозан, фитостерин, кверцетин, флобафены, антоцианы, сахара, воду и др.



Резуховидка стрелолистная (*Arabis toxophylla* M.B.)

- Двулетник или многолетник семейства крестоцветных. Корень довольно толстый и длинный.
- Стебли один или несколько, ветвистые, 10-45 см высотой. Нижняя часть стебля и нижние листья покрыты звездчатым пушком, верхняя часть голая.
- Прикорневые и нижние стеблевые листья продолговатые почти всегда выемчато-зубчатые, суженные в черешок.
- Кисть во время цветения сжатая, почти щитковидная, потом удлинённая, 20-30-цветковая. Чашелистики продолговатые, тупые, голые. Лепестки белые, 0,6-0,8 см длиной, обратно-овально-клиновидные.
- Стручки узколинейные, слегка сплюснутые.
- Цветет в мае – июне.
- Отравления обычно наблюдаются у лошадей и овец при поедании засоренного сена с неосыпавшимися семенами и сырой массы с незрелыми семенами.
- Ядовиты главным образом семена, в меньшей степени – надземные части растения. В семенах содержится ядовитое вещество типа синигрина.



Термопсис ланцетолистный (*Thermopsis lanceolata* R.Br.)

- Многолетнее травянистое растение до 30 см высотой. Стебель прямостоячий, простой или ветвистый, бороздчатый, волосистый, в нижней части имеет короткое трехзубое влагалище. Листья дланевидно-тройчатые, короткочерешковые, листочки продолговатые, заостренные или тупые, серовато-зеленые, на верхней стороне гладкие, снизу – прижатоволосистые, молодые – сложенные вдоль.
- Цветки желтые, крупные, в кистях. Плоды – линейно-продолговатые бобы.
- Цветет в июне – июле.
- Распространен в Западной и Восточной Сибири, Заволжье, Киргизии, Казахстане. Растёт на песчаниках, по низменным солонцеватым местам, в степях и предгорьях.
- Растение сильно ядовитое. В надземной части растения содержатся слизи, смолы, сапонины, аскорбиновая кислота и несколько биологически активных алкалоидов – термопсин, цитизин, гомотермопсин, анагирин, пахикарпин, метилцитизин. Самый активный из них – термопсин.



Хвощ болотный (*Equisetum palustre* L.)

- Длиннокорневищный многолетник с придаточными корнями, имеющими рыжева-то-золотистые корневые волоски. Корневища черные, нередко несут клубеньки, заполненные крахмалом. Стебли 20-50 см высотой.
- Листовые пластинки 1-2 мм шириной, серовато-зеленые, обычно короче стебля. Соцветие из 2-4 более или менее сближенных колосков, верхний из которых тычиночный, до 3 см длиной, остальные – пестичные, на тонких длинных ножках, эллиптические, поникающие.
- Кроющий лист нижнего колоска без влагалища или с коротким, до 4 мм длиной, влагалищем, желобчатый, обычно не превышающий соцветие.
- Цветет в мае – июне, плодоносит в июне – июле, споры созревают в июне – сентябре.
- Обычный вид сфагновых болот, встречающийся также в заболоченных хвойных лесах, по торфянистым берегам водоемов, на сплавинах.
- Ядовит для скота.



Хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.)

- Многолетнее споровое травянистое растение из семейства хвощовых (от лат. equus – лошадь; seta – хвост, arvense – растущее на пашнях).
- Корневище растения длинное, ползучее, углубляющееся в почву до 1,5 м. Стебли, появляющиеся ранней весной, неветвистые, толстые, сочные, высотой 7-15 см, на верхушке несут спороносный колосок в виде овальной головки. После созревания спор эти стебли отмирают и позднее развиваются бесплодные ветвистые зеленые членистые стебли высотой 15-50 см. Ветви тонкие с четырехзубчатыми влагалищами, расположенными в мутовках на узлах стебля по 6-18.
- Распространен в России повсеместно. Растет на песчаных лугах, пойменных лесах, среди зарослей и кустарников, на паровых полях, по склонам оврагов и берегам рек, по опушкам и вдоль лесных боров.
- Выделенный из растения гликозид лютеолин проявляет антимикробные и противовоспалительные свойства.



Хвощ топяной (*Equisetum heleocharis* Ehrh.)

- Корневище до 1 см в диаметре, шнуровидное, славетвистое. Стебли 50-150 см высотой.
- Ветви с 4-5 мелкобугорчатыми ребрами, вверх направленные или почти горизонтальные, появляются с 5-10-го узла, в верхней утонченной части стебля обычно отсутствуют.
- Распространен во всех районах Сибири, Евразии, Северной Америки.
- Произрастает по илистым берегам рек, озер, сырым и заболоченным лугам, болотам, кустарниковым зарослям, ерниковым тундрам.
- Ядовито все растение. Имеются указания о наличии токсических алкалоидов (палюстрин). Токсическое действие вызывают также тиаминазоподобные соединения, ферментативно ращепляющие витамин В₁ (тиамин). Имеются также сапонины (эквизетонин), флавоновые гликозиды.
- Кроме того, вредоносность определяется высоким содержанием в тканях солей кремниевой кислоты (механические повреждения слизистых, усиление всасывания токсических веществ).



Чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.)

- Многолетнее травянистое растение высотой 70-170 см. Корневище вертикальное или косое, мясистое, темно-бурое, длиной 5-8 см, усаженное многочисленными сочными шнуровидными светлыми корнями, толщиной 2-4 мм. Стебель прямой, округлый, утолщенный у основания, с темно-бурыми остатками влагалищ. Верхняя часть стебля, цветоносы и цветоножки короткоопушенные.
- Цветки желтовато-зеленые с округлояйцевидными прицветниками, собраны в верхушечное метельчатое соцветие длиной 20-60 см. Цветоножки во много раз короче околоцветника.
- Плод – сухая яйцевидная многосемянная коробочка, длиной 1,5 см, разъединяющаяся на 3 плодика, раскрывающихся на внутренней стороне. Семена желтовато-бурые, плоские, эллиптические, ширококрылатые, длиной 6-10 мм.
- Цветет с июня до августа.
- Растет в лесной и лесостепной зонах европейской части России, в Сибири; встречается в горах Кавказа и Тянь-Шаня, преимущественно на заливных лугах, сырых лесных полянах и опушках, на высокотравных альпийских лугах.
- Все части чемерицы Лобеля содержат алкалоиды: корни – до 2,4%, корневища – до 1,3, трава – до 0,55%. Из корней и корневищ выделены алкалоид иервин (аминоспирт) и гликоалкалоид псевдоиервин (хлороформ).



Чистец однолетний (*Stachys annua* L.)

- Растение 15-35 см высотой, стебли простые или ветвистые, у основания часто голые, кверху опушенные короткими, вниз направленными волосками, под соцветием с более густым опушением.
- Соцветие длинное, колосовидное, две-три нижние мутовки расставленные, верхние сближенные. Чашечка слегка волосистая, зубцы ее треугольно-ланцетные, кверху шиповидные, согнутые, равны трубке. Венчик беловато-желтоватый, в два раза длиннее чашечки, верхняя губа округлая, нижняя с выемчатой средней лопастью, боковые округло-яйцевидные.
- Орешки широкояйцевидные, тупотрехгранные, мелкочаеистые.
- Цветет в июне – августе.
- Распространен в Западной Европе, Малой Азии, Северной Америке, европейской части России, на Кавказе, в Западной Сибири, Восточной Сибири.
- Ядовит для лошадей. В цветках содержится 0,1% алкалоидов и эфирное масло. При поедании сена или соломы с примесью этого растения у работающей лошади появляется сильная мышечная дрожь.



Чистец прямой (*Stachys recta* L.)

- Многолетнее травянистое растение с четырехгранным стеблем. Листья супротивные, продолговато-ланцетные. Цветки двугубые, кремовые, с пурпуровыми крапинками, собраны в мутовки. Высота 30-60 см.
- Время цветения – июнь – август.
- Встречается в черноземной полосе России.
- Растет по кустарникам, степям, полянам, по известковым склонам.
- Химический состав изучен недостаточно. Растение в фазе цветения содержит гликозиды (около 3,36%) и сапонины (0,51%).



Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.)

- Многолетнее травянистое растение из семейства маковых. Стебель прямой, ветвистый, с короткими волосками, высотой 50-100 см. Растение содержит млечный сок желто-оранжевого цвета. Листья черешковые, сверху зеленые, снизу сизоватые, глубокоперисто-раздельные, с круглыми или яйцевидными долями.
- Цветки золотисто-желтые, на длинных цветоножках, собраны по 3-8 в соцветия – простой зонтик.
- Цветет с мая по август. Распространен по всей России, кроме Крайнего Севера. Растет в сосновых лесах, кустарниках, по тенистым местам, в огородах, садах, парках.
- В эксперименте препараты чистотела вызывают задержку роста злокачественных опухолей, обладают фунгистатическим и бактериостатическим действием по отношению к туберкулезной микобактерии. Хелидонин действует подобно морфину, вызывая у животных вначале угнетение, затем паралич центральной нервной системы. Гомохелидонин – судорожный яд, сильный местный анестетик.
- Хелеритрин обладает местнораздражающим действием; сангвинарин оказывает кратковременное наркотическое действие с последующим развитием стрихниноподобных судорог, возбуждает перистальтику кишечника и секрецию слюны, местно вызывает раздражение с последующей анестезией. Протопин уменьшает реактивность вегетативной нервной системы, тонизирует гладкую мускулатуру матки.

**Растения естественных кормовых угодий,
снижающие качество сена**



Луговик дернистый, или Щучка (*Deschampsia cespitosa* L.)



Белоус торчащий (*Nardus stricta* L.)



Вейник наземный, или вейник обыкновенный (*Calamagrostis epigaeos* L.)



Манник наплывающий (*Glyceria fluitans* L.)

**Отличительные признаки некоторых зерен зерновых,
зернобобовых и масличных культур**

Наименование зерна	Признаки
1	2
Мягкая пшеница	Зерно овальной формы, короткое, округлое, цвет от красно-коричневого до светло-желтого, хорошо различима бородка, в зерне присутствует замкнутая линия за счет глубокой бороздки, эндосперм различный (мучнистый или стекловидный), имеется хохолок, размеры: толщина от 1,4 до 3,1; ширина от 1,4 до 3,8; длина от 4,6 до 7,0 мм.
Твердая пшеница	Зерно продолговатое, гранистое в поперечном разрезе, величина средняя, чаще крупное, цвет колеблется от светлого до темно-янтарного, бородка слабо развита, едва различима, эндосперм стекловидный, открытая бороздка, размеры: толщина от 1,5 до 3,3; ширина от 1,6 до 4,0; длина от 4,8 до 8,0 мм.
Рожь	Зерно более длинное и тонкое, цвет серовато-зеленый, имеет заостренный зародышевый конец, глубокую бороздку, поверхность зерновки мелкоморщинистая, имеется едва различимая бороздка на тупом конце зерна, размеры: толщина от 1,5 до 3,1; ширина от 1,5 до 3,5; длина от 5,0 до 10,0 мм.
Ячмень	Зерно пленчатое, сросшееся с чешуями, редко голое, форма эллиптическая, удлинённая с заострениями на концах, поверхность зерновки гладкая, цвет желтый с оттенками зеленого, без бороздки, размеры: толщина от 1,4 до 4,5; ширина от 2,0 до 5,0; длина от 7,0 до 14,6 мм.
Кукуруза	По размеру, консистенции, форме и окраске зерно кукурузы довольно разнообразно: зубовидное, полустекловидное, кремнистое, почти полностью стекловидное, овальной, округлой формы, мучнистое, лопающееся, имеет белый, желтый, красновато-коричневый цвет, поверхность зерновки гладкая или морщинистая, без бороздки, размеры: толщина от 2,5 до 8,0; ширина от 5,0 до 11,5; длина от 5,5 до 13,5 мм.
Просо	Зерно пленчатое, округлой формы, имеет кремовый, желтый, красный, коричневый цвет, поверхность зерновки гладкая, гляцевитая, размеры: толщина от 1,0 до 2,2; ширина от 1,2 до 3,0; длина от 1,8 до 3,2 мм.
Сорго	Зерно пленчатое или голое, округлой формы, поверхность зерновки гладкая, блестящая, имеет белый, кремовый, красный, коричневый цвет, размеры: толщина от 1,0 до 2,3; ширина от 1,4 до 3,5; длина от 1,8 до 3,3 мм.
Тритикале	Зерно обычно желтовато-коричневого цвета, имеет хохолок и зародыш на концах. Между хохолком и зародышем может быть сморщивание, имеется продольная бороздка. Плодовая оболочка зерновки имеет развитую поверхность со множеством морщин, углублений конусообразной и сферической формы. Плодовая оболочка неплотно прилегает к семенной, размеры: толщина от 1,5 до 3,1; ширина от 1,5 до 3,5; длина от 10,0 до 12,0 мм.
Подсолнечник	Плод - семянка сжато-яйцевидной формы, с четырьмя не резко выраженными гранями, состоящая из семени (ядра с тонкой семенной оболочкой) и кожистого плотного околоплодника (кожуры), не сраста-

1	2
	ющейся с ядром. Окраска кожуры семян белая, серая, черная, полосатая или бесполосая. Размеры: толщина от 1,7 до 6,0; ширина от 3,5 до 8,6; длина от 7,5 до 15,0 мм.
Горох	Зерно шаровидной, округло-угловатой, гладкой или морщинистой формы, имеет белый, желтый, розовый, зеленый цвет, семенной рубчик – овальный, светлый или черный, размеры: толщина от 4,5 до 8,0; ширина от 4,5 до 9,0; длина от 5,0 до 9,8 мм.
Фасоль	Зерно цилиндрической, эллиптической, почковидной формы, имеет различный, однотонный и пестрый цвет, семенной рубчик овальной, вдоль края длинной стороны, размеры: толщина от 0,7 до 2,1; ширина от 0,9 до 2,0; длина от 8,9 до 12,0 мм.
Чечевица	Чечевица бывает крупносеменная и мелкосеменная, форма округлая, сильно-сдавленная, с острыми или округлыми краями, цвет зеленый, желто-коричневый, черный, семенной рубчик линейный, размеры: толщина от 3,4 до 9,0; ширина от 2,5 до 8,0; длина от 4,0 до 8,8 мм.
Соя	Зерно шаровидной, овальной, удлинено-почковидной формы, имеет желтый, зеленый, коричневый, черный цвет, семенной рубчик удлинено-овальный, светлый, коричневый, черный, размеры: толщина от 6,1 до 13,0; ширина от 6,2 до 11,8; длина от 4,0 до 8,7 мм.
Люпин	Зерно округло-почковидной, слегка сдавленной, плоской формы, имеет кремовый, серый, белый, розовый, черный цвет, семенной рубчик с небольшим выпуклым белым, светло-коричневым ободком на одном конце семени, размеры: толщина от 5,1 до 14,0; ширина от 5,1 до 12,8; длина от 3,5 до 14,0 мм.
Кормовые бобы	Зерно округло-плоской формы, бывают мелкосеменные и крупносеменные, окраска желтая, зеленая, черно-фиолетовая и бурая, размеры: толщина от 5,2 до 7,9; ширина от 6,5 до 10,5; длина от 8,8 до 18,0 мм.

**Нормы содержания нитратов и нитритов в кормах
для сельскохозяйственных животных**

Вид корма	Содержание нитрат-иона (NO ₃ ⁻), мг/кг	Содержание нитрит-иона (NO ₂ ⁻), мг/кг
Свекла	800	100
Картофель	300	10
Жом сухой	800	10
Травяная мука	800	10
Грубые корма (сено, солома)	500	10
Силос (сенаж)	300	10
Зеленые корма	200	10
Жмых и шрот	200	10
Комбикорм для КРС	500	10
Комбикорм для свиней и птиц	200	5

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Санитарно-гигиеническая оценка грубых кормов (сена, соломы).....	4
2. Санитарно-гигиеническая оценка зерновых кормов.....	9
3. Санитарно-гигиеническая оценка качества комбикормов.....	13
4. Санитарно-гигиеническая оценка силоса.....	15
5. Санитарно-гигиеническая оценка сенажа.....	18
6. Санитарно-гигиеническая оценка качества корнеклубнеплодов.....	19
7. Санитарно-гигиеническая оценка качества жома и барды.....	21
8. Санитарно-гигиеническая оценка основных кормовых добавок.....	22
8.1 Оценка доброкачественности жмыхов и шротов.....	23
8.2 Оценка санитарного качества костной, кровяной, мясной и рыбной муки.....	24
8.3 Методы определения качества жира.....	25
9. Экспресс-метод определения общей токсичности кормов биотестированием на стилонихиях (<i>Stylonychia mytilus</i>).....	27
Список рекомендуемой литературы.....	32
Нормативная документация.....	33
Приложение 1. Классификация вредных и ядовитых растений.....	34
Приложение 2. Морфологические признаки семян вредных и ядовитых растений.....	38
Приложение 3. Наиболее распространенные ядовитые и вредные растения, встречающиеся в сене естественных кормовых угодий (ГОСТ Р 55452-2021).....	40
Приложение 4. Растения естественных кормовых угодий, снижающие качество сена.....	71
Приложение 5. Отличительные признаки некоторых зерен зерновых, зернобобовых и масличных культур.....	73
Приложение 6. Нормы содержания нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных.....	75

Пермяков Александр Александрович,
Тян Елена Александровна,
Котомина Гульнара Ахметовна

**Гигиена производства
сельскохозяйственного сырья.
Корма: оценка и методы санитарно-гигиенических
исследований**

Учебно-методическое пособие

Печатается в авторской редакции
Оператор электронной верстки Н.Е. Карачева

Подписано в печать ____ г.
Формат 60×84 1 /16. Объем ____ уч.-изд. л., 4,8 усл. печ. л.
Тираж ____ экз. Изд. № ____ . Заказ № ____ .

Отпечатано в Издательском центре «Золотой колос»
630039, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, офис 106
Тел. факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru