

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Масалов Владимир Николаевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 16.07.2022 22:33:39  
Уникальный программный ключ:  
f31e6db166907846db50e5b423871d24641c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

Хмелева Е.В.

Методические указания  
по изучению дисциплины «Технология комбикормов»

Орел, 2021

Автор: к.т.н., доцент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства



Е.В. Хмелева

Рецензент: д.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства, селекции и



тва

А.Ф. Мельник

Методические указания содержат теоретический материал, контрольные вопросы, список литературы.

Методические указания предназначены обучающимся направления 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень - бакалавриат) очной формы обучения, изучающим дисциплину «Технология комбикормов».

## **1 Классификация продукции комбикормового производства**

В организации научно обоснованного кормления важное значение имеют комбинированные корма - комбикорма, составленные на основе данных о кормлении сельскохозяйственных животных.

Отдельные корма - компоненты (зерно, отруби, жмыхи, сено, солома, рыбная мука и др.) или однообразные смеси (овес и овсяная мука, пшеница и пшеничные отруби) не обеспечивают в полной мере животных необходимыми питательными веществами. Это объясняется тем, что состав питательных веществ, входящих в эти смеси, однообразен и не содержит полного набора требуемых для организма белков, минеральных солей, витаминов, аминокислот и др. В результате животные, получающие подобные корма, не дают требуемого количества продукции, отстают в развитии, снижается их жизнеспособность, они часто болеют.

Использование отдельных кормов в различных комбинациях (сочетаниях) и соотношениях позволяет создавать полноценные рационы. В этом случае недостаток требуемых питательных веществ в одном корме дополняется наличием их в другом и этим обеспечивается более высокая питательная ценность комбинированного корма. Комбинированные рационы нельзя составить без предварительной подготовки компонентов - их очистки, сушки, измельчения, тепловой обработки. Таким образом, комбикормом называют однородную смесь очищенных и измельченных до требуемой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемую по научно обоснованным рецептам и обеспечивающую полноценное кормление животных.

Рацион животного и птицы должен включать наиболее правильное, гармоничное сочетание необходимых питательных веществ, чтобы обеспечить максимальную переваримость полученного корма. Такими питательными веществами являются белки, жиры, углеводы, витамины, микроэлементы и др.

При определении состава комбикорма подбирают такое сочетание компонентов, при котором обеспечивается наиболее эффективное использование содержащихся в них питательных веществ. Для этого компоненты комбикорма должны иметь достаточное количество протеинов, сбалансированных по аминокислотному составу, должны быть обогащены витаминами, микроэлементами, антибиотиками, ферментами и другими добавками, стимулирующими рост и продуктивность животных.

Поэтому знание сырьевого состава помогает правильно сбалансировать комбикорма и обеспечить их питательную ценность и переваримость. Этим объясняется обширный ассортимент сырья, используемого при производстве комбикормов.

Комбикормовые заводы вырабатывают комбикорма – концентраты, кормовые смеси, полнорационные комбикорма, премиксы, карбамидный концентрат, белково-витаминные минеральные добавки (БВМД) на основе карбамидного концентрата.

**Полнорационный комбикорм** - комбикорм, полностью обеспечивающий потребность животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах.

**Комбикорм-концентрат** - комбикорм с повышенным содержанием протеина, минеральных и биологически активных веществ, скармливаемый в дополнение к основному рациону с зерновыми, сочными или грубыми кормами для обеспечения биологически полноценного кормления животных. Предназначаются для скармливания животным в дополнении к основному рациону, состоящему из грубых, сочных и других местных кормов. Промышленность выпускает комбикорма – концентраты для дойных и сухостойных коров, молодняка, животных всех видов разного возраста, производителей, рабочих лошадей, супоросных и подсосных свиноматок, суягных и подсосных овец, а также для мясного и беконного откорма свиней. В состав такого комбикорма вводят добавки витамина D<sub>2</sub> и солей микроэлементов.

**Кормовые смеси** – это корм, состоящий из кормовых средств, используемых в кормлении животных, но не содержащий полного набора питательных веществ. Производятся для КРС из побочных продуктов зернового производства (крупка, лузга, мучка + карбамид, мел и т.д.).

**Балансирующие добавки** представляют собой смесь кормов с большим содержанием протеина, минеральных веществ и витаминов. Они предназначены главным образом для производства комбикормов непосредственно в хозяйствах на основе собственного зернофуража. БВД или БВМД вводят в состав зерновой смеси в количестве 10-30 % ее массы. Кроме того в состав БВМД входят витамины А и D<sub>2</sub>, а также соли микроэлементов. Рецепты белково-витаминных добавок обозначают теми же номерами, которые установлены для комбикормов с добавлением символов БВД или БВМД. Изготавливают на основе высокобелковых натуральных продуктов или на основе карбамидного концентрата. БВД используют в качестве добавки при производстве комбикорма из зерна, травяной витаминной муки и т.д. Из-за высокого содержания белка 30-40 % непосредственно скармливать скоту запрещено.

**Карбамидный концентрат** – для КРС вырабатывается методом экструзии из карбамида, измельченного зерна и бентонитовой глины. Вводят в комбикорм как заменитель растворимого протеина. В рацион вводят в небольших дозах. Карбамид разлагается в желудке на аммиак и СО<sub>2</sub> и из этих компонентов синтезируется собственный белок.

**Премиксы** – высокодисперсная однородная смесь БАВ и наполнителя (витамины, микроэлементы, антибиотики, ферменты + мел, мелкие отруби). Премиксы вводят в комбикорма и БВД для их обогащения от 0,5-1 % до 4-5 %. Делают их на специализированных предприятиях и в зависимости от состава они могут быть универсальные, лечебные, витаминно-аминокислотные, минеральные.

**Заменитель цельного молока** – изготавливают на основе обезжиренного молока с добавлением крахмала, животных жиров,

премиксов. Растворяют в теплой воде.

Комбикорма выпускают в рассыпном, гранулированном и брикетированном виде. К последним двум методам прибегают для рационального использования комбикормов, улучшения их вкусовых достоинств, удобства хранения и транспортировки, а также снижения механических потерь. Данные процессы состоят из смешивания измельченных кормовых компонентов со связующим веществом и прессования смеси в гранулы (или брикеты) определенных размеров. При этом происходит гидротермическая обработка кормовых средств, в результате которой крахмал частично переходит в сахар, что повышает питательную ценность комбикорма.

## **2 Характеристика сырья комбикормового производства**

Комбикормовую промышленность отличает применение разнообразного по происхождению сырья: растительного, животного, минерального, микробиологического. Компоненты растительного происхождения занимают наибольший объем в составе рецепта комбикорма. Используемые плоды зерновых культур по составу семян и специфическим свойствам подразделяют на три группы: злаки, бобовые и масличные. В комбикорма включают семена этих культур, побочные продукты их технической переработки и муку, приготовленную из зеленой массы. Содержание питательных веществ в компонентах растительного происхождения зависит от многочисленных факторов: условий и района произрастания, почвы, влаги и др.

### **Зерно злаковых культур**

В производстве комбикормов используют полноценные и зрелые зерна, т. к. только в созревшем зерне, бобе (плоде) в полном наборе содержатся вещества, обладающие соответствующими физиологическими и биохимическими свойствами, которые необходимы для развития организма

животного.

Содержание углеводов в зерне злаковых - важной составной части комбикормов - достигает 80 %. Основные из них следующие: крахмал (49...80 %), сахар (2,5...3 %), клетчатка (2...24 %), гемицеллюлозы, пентозаны (7...12 %), пектиновые вещества.

Содержание белков в зерне злаков колеблется от 5 до 26 %. Основная масса этих белков относится к альбуминам, глобулинам, проламинам и глютелинам. Наиболее хорошо усваиваются животными проламины.

В зерне злаков содержатся также небелковые азотистые соединения - свободные аминокислоты и их амиды. Общее количество этих соединений в доброкачественном зерне не превышает 1 % массы сухого зерна.

Содержание жиров в зерне злаков колеблется от 1,6 до 15 %. На долю незаменимых кислот, линолевой и олеиновой, приходится до 70...85 % общего количества жирных кислот. Наряду с жирами в зерне злаковых содержатся фосфатиды и стероиды. Особенно много в них лецитина (0,4...0,6 %).

Зольные вещества составляют 0,9...8 %, причем на долю фосфора и калия приходится до 80 % общего количества зольных элементов, на долю магния - 11...13 %.

Однако других элементов в злаках мало. Это необходимо учитывать при балансировании комбикормов по минеральному составу. Фосфор в зерне злаков находится главным образом в органической форме в виде фосфатидов, большая часть серы в виде азотсодержащих аминокислот и меньшая - в виде сульфатов. В зерне злаков содержится незначительное количество марганца, меди, цинка, молибдена, фтора, селена, олова, титана, мышьяка, лития, бария, стронция и других химических элементов.

Среди составных частей, определяющих кормовую ценность зерна злаков, важное значение имеют витамины. Особенно много в зерне витаминов группы В. В переваривании питательных веществ, поступающих в пищеварительные органы животных, принимают участие также ферменты

(карбогидраза, липаза, протеиназа).

*Пшеница* используется в комбикормах для всех видов животных. Обычно ввод пшеницы в комбикорма не превышает 25...30 %.

На кормовые цели применяют, как правило, пшеницу с пониженными хлебопекарными свойствами. Протеина в зерне пшеницы содержится 8...15 %. Лимитирующими аминокислотами являются лизин, треонин и лейцин. Пшеница имеет высокое содержание безазотистых экстрактивных веществ и никотиновой кислоты. Витамины А и D в пшенице представлены в основном в форме провитаминов - каротиноидов и стеролов. Из жирорастворимых витаминов в пшенице содержится витамин Е, который предохраняет жиры от прогоркания. Витамины группы В находятся главным образом в оболочках зерна. В 1 кг пшеницы в среднем содержится 3,5 % клетчатки, около 2 % жира, 0,06 % кальция и 0,4 % фосфора.

*Ячмень* биологически ценный и легкоусваиваемый корм для всех видов животных. Содержание сырого протеина в нем 8...14 %. Лимитирующими аминокислотами являются лизин и метионин. В сравнении с другими злаками ячмень имеет довольно высокое содержание витамина Е, никотиновой кислоты, калия, фосфора и фермента амилазы, однако он содержит недостаточно кальция (0,06 %), витаминов А и D. В ячмене содержится около 6 % сырой клетчатки, поэтому при использовании в комбикормах для молодняка раннего периода выращивания часть ячменя следует освобождать от пленок или вводить его в смеси с другими видами зерна с низким содержанием клетчатки (кукуруза, пшеница).

Измельчать ячмень желательнее до частиц средней крупности, применяя молотковые дробилки с отверстиями Ø 3,5 мм, так как ячменная мука тонкого помола в желудке у животных образует тестообразную массу.

*Овес* отличается от ячменя меньшей энергетической ценностью, так как содержание сырой клетчатки в нем составляет около 10 %. Содержание сырого протеина в овсе - 8...15 %. Овес считают желательным диетическим кормом для молодняка, племенных производителей,



молочных коров и птицы. Для молодняка животных овес, как и ячмень, шелушат, а полученные пленки используют при производстве кормовых смесей для жвачных животных.

Хорошие результаты при скармливании животным комбикорма, имеющего в своем составе овес, получают в том случае, если содержание овса составляет 25...30 %.

*Кукуруза* как источник энергии превосходит все зерновые культуры, но отличается от них наименьшим содержанием сырого протеина. Протеин кукурузы дефицитен по аминокислотам, лизину и триптофану. Бедна кукуруза и минеральными веществами, особенно кальцием. Поэтому целесообразно с кукурузой в комбикорма включать муку бобовых трав, зернобобовые, ячмень или синтетическую аминокислоту - лизин.

По сравнению с зерном других злаковых культур кукуруза отличается более высоким содержанием жира (4 %). Жир оказывает положительное влияние на физическую природу измельченного зерна. В измельченной кукурузе не образуется пыли, и она не приобретает мажущей липкой консистенции, как это характерно для тонкоизмельченной пшеницы. Однако высокое содержание жира может оказывать и отрицательное влияние, так как измельченная кукуруза легко прогоркает, что ухудшает ее вкусовые качества. При длительном хранении измельченной кукурузы происходит ее разогревание и плесневение, сопровождающееся потерей питательной ценности корма.

Еще одна особенность кукурузы заключается в содержании в ней влаги. Этот показатель в зерне кукурузы более изменчив, чем в любом другом зерне. Влажность может составлять до 8 % в кукурузе полной спелости и 20...25 % в незрелом зерне. Повышенная влажность отрицательно влияет на хранение зерна. Кроме того, снижается его питательная ценность, так как содержание питательных веществ при большой влажности зерна будет меньшим. Эти особенности зерна кукурузы следует учитывать при ее использовании в комбикормах.

Как высококалорийный корм кукурузу предпочтительнее включать в комбикорма для бройлеров, кур - несушек и свиней на откорме. Кукурузу вводят в состав комбикормов для молодняка и взрослой птицы в количестве до 60...70 %.

### **Побочные продукты переработки зерна**

*Отруби пшеничные* широко используются при производстве комбикормов и кормовых смесей.

Состав отрубей зависит от состава исходного продукта помола. Они содержат пленки зерна с приставшими к ним частицами эндосперма. Отруби богаты сырой клетчаткой (8...10 %), поэтому их питательная ценность по сравнению с зерном значительно ниже.

Отруби - богатый источник фосфора, хотя значительная часть его находится в трудноусвояемой форме в составе фитина, оказывающего послабляющее действие на желудочно - кишечный тракт животных. В отрубях содержится много калия и витаминов группы В (тиамина и рибофлавина), но мало кальция. При высоком удельном содержании отрубей в комбикормах их следует балансировать по кальцию добавками мела.

Отруби можно вводить в комбикорма для всех видов и групп животных. При неудовлетворительном хранении отруби быстро плесневеют и образуют комки. Кроме того, возникает опасность заражения их клещами. При хранении отрубей рекомендуется систематически контролировать их влажность, которая не должна превышать 15 %.

### **Побочные продукты переработки масличных культур**

*Шроты* - высокобелковые кормовые продукты, получаемые при переработке семян масличных культур. Содержание жира в шротах достигает 3,5 %, сырого протеина содержится 31...45 %.

Шроты характеризуются высоким содержанием фосфора при сравнительно низком содержании кальция. Они являются хорошим источником витаминов группы В. Шроты довольно неустойчивы в

хранении. Критическая влажность, при которой начинается усиление процессов разрушения питательных веществ - 8...9 %.

*Соевый шрот* - побочный продукт, получаемый при извлечении (экстрагировании) масла из измельченных семян сои. Наиболее рационально использовать его в комбикормах для свиней и птицы (в первую очередь для молодняка). В комбикорма для птицы соевый шрот вводят в количестве до 20 % от массы корма. Соевый шрот служит богатым источником лизина.

*Подсолнечный шрот* - побочный продукт, получаемый при извлечении масла из семян подсолнечника. Подсолнечный шрот - ценный и высокопитательный белковый корм, его охотно поедают все виды сельскохозяйственных животных. Однако по сравнению с соевым шротом в них содержится почти в 2 раза меньше лизина и в 2 раза больше клетчатки (13...14 %).

*Жмыхи* получают при переработке масличных культур. Жмых остается при отжиге масла на шнековых или гидравлических прессах из предварительно очищенных, размолотых и обработанных теплом и влагой семян масличных растений. Жмыхи характеризуются большим содержанием белковых веществ. По общей питательности они близки к зерновым компонентам, но превосходят их по содержанию белка. Жмыхи богаты витаминами групп В и Е. Содержат большое количество калия и фосфора, но бедны натрием и кальцием. В связи с тем, что жмыхи содержат много белка, их в основном используют для повышения в комбикормах уровня протеина.

### **Минеральные компоненты**

*Мел* вводят в комбикорма как источник кальция, который входит на 99 % в состав костей (от общего количества кальция в организме). Этот элемент поступает в организм с кормом и водой в виде различных солей. В желудке животных под влиянием соляной кислоты не растворимые в воде соли кальция переходят в легко растворимый хлористый кальций.

Кальций из растительных кормов усваивается хуже, чем из кормов животного происхождения. Оптимальное соотношение в комбикормах

кальция и фосфора должно быть 2:1. Кальций благоприятствует усвоению железа и обеспечивает устойчивость организма ко многим заболеваниям.

Природный мел, применяемый в комбикормовой промышленности, представляет собой осадочную породу белого цвета, состоящую из микроскопически мелких шариков углекислого кальция. В 1 кг кормового мела содержится 330 г кальция.

*Поваренная соль.* Вводят в комбикорма как источник натрия и хлора. Основное количество натрия находится в составе жидких тканей (кровь, лимфа), а также в пищеварительных соках. Большую роль натрия играет в регуляции осмотического давления и в обмене, задерживая воду в тканях. Оптимальное соотношение натрия и калия в комбикормах должно быть 0,5:1. Хлор входит состав многих тканей, причем в коже содержится 30...60 % от общего количества его в организме. Физиологическое и биохимическое значение хлора заключается в образовании в желудке соляной кислоты. При недостатке его в кормах и комбикормах понижается переваримость белков, поскольку образование соляной кислоты при этом замедляется. Введение поваренной соли в комбикорма в больших количествах, чем это указано в рецепте, может вызвать заболевание и даже отравление животного.

### **Компоненты сырья растительного происхождения**

*Травяная мука,* получаемая из искусственно высушенных трав, особенно (люцерны, клевера), является очень ценным компонентом комбикормов для всех видов животных.

Она служит хорошим источником всех витаминов (за исключением витамина В<sub>12</sub>), содержит много протеина, безазотистых экстрактивных вещества, комплекс минеральных веществ и микроэлементов. В ней большое количество хлорофилла, который в организме преобразуется в гемоглобин крови.

Введение травяной муки в комбикорма способствует обогащению кормов витаминами и дает возможность значительно снизить дополнительную добавку в рационы дорогостоящих витаминных

препаратов. Мука по питательности не уступает многим зерновым кормам и превосходит их по полноценности протеина, содержанию витаминов и других биологически важных соединений. Вводят травяную муку в комбикорма в количестве до 10 %.

### **Компоненты технической переработки животных продуктов**

К ним относят продукты переработки молока (обрат, сыворотка, заменитель сухого молока), кормовые продукты мясокомбинатов (кровяная, костная, мясная, мясокостная мука), кормовые продукты рыбоперерабатывающей промышленности (рыбная мука и др.). Все эти компоненты используют в виде сухой муки, которая отличается высоким содержанием полноценного белка и минеральных веществ, хорошо усваиваемых организмом животных. Эти высокопитательные компоненты вводят в состав комбикормов для растущих животных, для супоросных и подсосных свиней, а также для птицы. Они намного повышают белковую и минеральную питательность комбикормов.

*Мясокостная мука* получается при переработке туш животных, мясо которых непригодно в пищу, а также из различных отходов переработки животных на мясокомбинатах. Питательность муки зависит от исходного сырья.

*Мясная мука* - высококачественный белковый корм. Ее вырабатывают из внутренних органов животных, кровяных сгустков, отходов мясоконсервного производства и других видов мясных отходов.

*Кровяная мука* - это мука из крови, фибрина, шлема и кости (не более 5 %) с большим содержанием белка. Ее протеин хорошо усваивается, переваримость его составляет 91 %.

*Костная мука* - продукт переработки костей животных. Она является минеральной добавкой в комбикорма для регулирования требуемого соотношения между фосфором и кальцием.

*Рыбная мука* вырабатывается из непищевой рыбы, отходов рыбоперерабатывающей промышленности. Рыбная мука богата

микроэлементами, витаминами, особенно витамином В<sub>12</sub>.

**Тестовые задания  
по дисциплине «Технология комбикормов»**

ПК-2; ПК-4; ПК-5; ПК-6

1. Способы гидротермической обработки сырья
  - а) измельчение, обработка давлением и температурой;
  - б) варка, запаривание под давлением и трением;
  - в) варка и обработка инфракрасными лучами;
  - г) поджаривание, экструдирование, микронизация,
  
2. Протеиновая питательность - это
  - а) свойства корма удовлетворять потребность животных в аминокислотах;
  - б) наличие в корме пектиновых веществ;
  - в) наличие в корме декстринов
  
3. Сырьё минерального происхождения
  - а) зерно, наполнитель, аминокислоты;
  - б) мел, кормовые фосфаты, траветил, соль;
  - в) БЭВ, аминокислоты, БВМД.
  
1. Роль наполнителя в производстве премиксов
  - а) сбалансировать премиксы по всем питательным веществам;
  - б) удерживать белково-активные вещества,
  - в) сохранять премиксы от прогоркания жиров.
  
6. Сырьё животного происхождения
  - а) рыбная мука, костная мука;
  - б) зерно, наполнитель, аминокислоты;
  - в) мел, кормовые фосфаты, траветил, соль;
  - г) БЭВ, Аминокислоты, БВМД.
  
2. Жмых - это
  - а) зерноотходы с большим содержанием протеина;
  - б) наполнитель, используемый для производства премиксов;
  - в) высокопротеиновый корм, получаемый из семян подсолнечника путём прессования.
  
3. По кормовой ценности комбикорма делятся
  - а) минеральные, полнорационные, объёмные;
  - б) полнорационные, комбикорма- концентраты;
  - в) рассыпные, гранулированные;
  - г) наполняющие, обогащающие.

8. Наполнитель делится:

- а) минеральный, полнорационный;
- б) защитный, нейтральный;
- в) наполняющий, обогащающий;
- г) рассыпной, гранулированный.

9. Компоненты премиксов делятся на

- а) наполняющие и обогащающие;
- б) полнорационные и не полнорационные;
- в) органические и минеральные;
- г) минеральный и полнорационные.

10. Шрот - это

- а) зерноотходы с большим содержанием протеина;
- б) наполнитель используемый для производства премиксов;
- в) высокопротеиновый корм извлечённый из семян подсолнечника путём прессования;
- г) высокопротеиновый корм маслоэкстракционного производства.

11. Виды основного сырья при производстве комбикормов

- а) растительные, животные;
- б) злаковые, бобовые, мукомольно-крупяные, минеральные;
- в) животные, мел, соль;
- г) минеральные, полнорационные.

12. Пути улучшения питательности концентрированных кормов

- а) плющение, микронизация, пропаривание;
- б) измельчение, брикетирование;
- в) соление, сбраживание;
- г) гранулирование.

13. Цель активного вентилирования

- а) охлаждения зерна;
- б) обеззараживание зерна;
- в) снижение засорённости сырья;
- г) повышение сыпучести.

14. Классификация комбикорма

- а) рассыпные, гранулированные, брикетированные, кормовая крошка;
- б) грубые, сочные, животного происхождения, отходы технических производств ;
- в) солома, сено , концентрированные корма;
- г) влажные , сочные, гранулированные.



15.Кормовая единица

- а) выражает питательность компонентов в рационе;
- б) набор компонентов в рецепте комбикорма;
- в) процентное соотношение компонентов;
- г) компоненты которые подготавливаются перед скармливанием.

16.Комбикорма - это

- а) смесь высокобелковых веществ;
- б) смесь очищенная, измельчённая, удовлетворяющая потребность животных;
- в) набор концентрированных кормов.

17.По физическому состоянию комбикорма делятся

- а) сочные, грубые, животного происхождения;
- б) рассыпные, гранулированные, брикетированные, крошка;
- в) влажные, сухие;
- г) полнорационные, комбикорма концентраты.

18.Экспандирование - это обработка

- а) при высокой влажности и высокой температуре ;
- б) при высокой влажности и низкой температуре;
- в) при низкой влажности и низкой температуре;
- г) вид гранулирования.

19.Полнорационные комбикорма -э то

- а) смесь с повышенное содержание протеина;
- б) смесь полностью удовлетворяющая потребность животного, птицу в питательных веществах ;
- в) смесь с повышенным содержанием минеральных веществ.

20.Комбикорма концентраты - это

- а) смесь с повышенное содержание протеина;
- б) смесь полностью удовлетворяющая потребность животного, птицу в питательных веществах;
- в) смесь с повышенным содержанием минеральных веществ.

21.Микронизация - это а) обработка инфракрасными лучами;

- б) измельчение зерна;
- в) обработка ионами серебра;
- г) обработка ультрафиолетовыми лучами.

22.БВМД-это

- а) однородная смесь микродобавок и наполнителя ;
- б) неоднородная смесь микродобавок и обогатителя;
- в) смесь биологически активных и высокобелковых;

г) смесь микродобавок и антибиотиков.

23.Премиксы - это

- а) однородная смесь микродобавок и наполнителя ;
- б) неоднородная смесь микродобавок и обогатителя;
- в) зерновая смесь, обработанная микронизацией;
- г) смесь микродобавок и антибиотиков.

24.Норма ввода премиксов в комбикорма

- а) 10%;
- б) 5%;
- в) 1%;
- г) 0,5%.

25.Сырьё не относящееся к отходам мукомольного и крупяного производства

- а) отруби;
- б) кормовая мука;
- в) травяная мука.

26.В каком сырье содержится госсипол

- а) хлопковый шрот;
- б) соевый шрот;
- в) подсолнечниковый жмых.

27.Показатели качества комбикорма

- а) влажность, сорная примесь, металломагнитная примесь;
- б) к.ед, обменная энергия, сырой жир, сырой протеин
- в) количество зерновой примеси и минеральной;
- г) количество наполнителя, обогатителя, зерновой примеси.

28.Схема производства гранулированных комбикормов

- а) приёмка, подготовка, смешивание, дозирование, гранулирование, хранение;
- б) приёмка, подготовка, гранулирование, смешивание, дозирование, хранение;
- в) приёмка, подготовка, дозирование, смешивание, гранулирование, хранение;
- г) приёмка, смешивание, дозирование, гранулирование, подготовка.

29.Степень измельчения сырья зависит:

- а) от вида сырья;
- б) от вида и возраста животного;
- в) от оборудования;
- г) от сезона года.

30. Плющение зерна - это

- а) увеличение в объёме сырья;
- б) измельчение зерна влажностью 14,5-17 %;
- в) измельчение зерна влажностью 25-30%;
- г) измельчение зерна с последующим прессованием.

31. Виды гранулирования

- а) большие, маленькие;
- б) сухое, влажное;
- в) с напылением, без напыления;
- г) водостойкие, не водостойкие.

32. Для прочности гранул добавляют

- а) меласса, жир;
- б) патока;
- в) раствор соли;
- г) карбонат.

## Список литературы

1. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебник / В.Г. Рядчиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64337>. (дата обращения: 30.03.2021).
2. Региональное кормопроизводство : учебное пособие для вузов / В. Н. Наумкин, А. Н. Крюков, А. Г. Демидова [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-5593-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152607> (дата обращения: 16.03.2021).
3. Сечин, В. А. Состав, питательность и переваримость кормов : справочное пособие / В. А. Сечин. — 2-е издание, переработанное и дополненное. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-88838-986-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134455> (дата обращения: 16.03.2021).
4. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф.С. Хазиахметов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93711> (дата обращения: 30.03.2021).
5. Шульгина, О. А. Кормопроизводство : учебное пособие / О. А. Шульгина, Д. В. Шерер. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2017. — 693 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143018> (дата обращения: 16.03.2021).