



МИНИСТЕРСТВО  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

САМАРА  АРИС



ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ  
В СФЕРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
КООПЕРАЦИИ  
И ПОДДЕРЖКИ ФЕРМЕРОВ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



## ЭКСТРУДИРОВАННЫЕ КОРМА КАК СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	1
Актуальность темы . . . . .	1
Использование экструзии в мире . . . . .	4
Технология и оборудование. . . . .	5
Влияние экструдирования на кормовую ценность зерна . . . . .	8
Результаты исследований по введению экструдированных кормов в рационы с/х животных . . . . .	11
Использование экструдированных кормов в птицеводстве . . . . .	14
Использование экструдированных кормов в фермерском хозяйстве Самарской области . . . . .	15
Заключение. . . . .	16
Список информационных источников . . . . .	17

## **Экструдированные корма как способ увеличения рентабельности животноводства**

Информация для популяризации экструдированных кормов в кормлении животных и птицы в крестьянских (фермерских) хозяйствах Самарской области.

Составители:

В. Константинов, ведущий профконсультант отдела поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства и сельскохозяйственного консультирования ГБУ ДПО «Самара – АРИС»;

А. Борисова, начальник отдела поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства и сельскохозяйственного консультирования ГБУ ДПО «Самара – АРИС».

Фото на обложке: [avanis.es](http://avanis.es)

# ВВЕДЕНИЕ

Производство молочных и мясных продуктов является одним из основных источников удовлетворения потребностей населения в высокобелковых продуктах питания. Присоединение Российской Федерации к Всемирной торговой организации ускорило процесс включения отрасли животноводства в глобальное экономическое пространство. В этих условиях отрасль животноводства, в том числе и молочное скотоводство, должна быть конкурентоспособной. Молочное скотоводство является отраслью с высокими издержками производства, а следствием вступления во Всемирную торговую организацию стало повышение требований к качеству продукции.

Для того, чтобы отечественная продукция смогла конкурировать с зарубежной, нужно максимально использовать новые энергосберегающие технологии и механизмы – это и является одним из путей повышения эффективности животноводства. Организм животного перерабатывает в продукцию всего лишь 20–25% энергии корма. Примерно 30–35% энергии тратится на физиологические нужды. Даже подготовленное к скармливанию зерно усваивается организмом животного лишь на 40%, при этом значительная часть выводится с экскрементами, а молодняк сельскохозяйственных животных и птица переваривает и усваивает в пределах 20%. Кроме того, перед животноводством стоит проблема повышения поедаемости кормов, снижающегося вследствие нарушения параметров микроклимата, технологических стрессов и других факторов, именно поэтому для улучшения вкуса возможно применение экструдированных кормов.

В связи с этим особую значимость приобретают различные способы подготовки зерна к скармливанию, которые лишь частично решают эту проблему, в связи с чем изыскание новых методов обработки кормов является актуальным.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Значение экструзии в кормовой промышленности, пищевая безопасность являются часто обсуждаемой темой во многих мировых институтах. Рост мирового населения (прогноз на 2050 год – 9,5 миллиарда человек) и рост уровня жизни населения ведут к необходимости увеличивать объемы производства продуктов питания.

Угроза климатических изменений, связанная с потерями урожая, снижения процента гумуса в почвы заставляет производителей диверсифицировать продукцию.

Экструзия представляет собой процессы механического разминания, перемешивания, нагревания материала при высоком давлении и его последующее продавливание через узкое отверстие с целью механической и тепловой обработки материала, включая возможность формирования. Экструзия часто называется методом HTST (High Temperature Short Time), потому что речь идет о кратковременном воздействии высокой температуры (вплоть до 200°С) на перерабатываемый материал. Благодаря кратковременному воздействию высоких температур экструзия позволяет сохранить ценные пищевые вещества, и при правильной оптимизации процесса их количество резко не снижается.

Что возможно перерабатывать с помощью экструзии? Сырьевой основой для экструдеров могут стать самые разные комбинации всех зерновых (в виде целых зерен, кормовой муки, отруби, мельничной пыли), могут быть бобовые, масличные (soя, рапс, лен), травяные, овощные и фруктовые сушеные компоненты, отходы продуктов при переработке рыбы, курицы, фруктов, сыров и т. п. Таким образом, экструдеры способны перерабатывать самое разное сырье растительного или животного происхождения, отдельно или в смесях.

Применение экструдированных кормов имеет ряд преимущественных особенностей:

– высокая усвояемость – около 95% корма легко усваивается животными в сравнении с просто дробленным зерном (до 40%). Это повышает продуктивность, позволяет получить максимальную выгоду от животноводства (больше молока, мясной продукции, яиц). После экструдирования усвояемость бобовых культур (soя, горох, вика и др.) увеличивается до 10 раз. Это позволит организму получить максимальное количество белков, аминокислот и витаминов, которыми так богаты бобовые;

– экономичность – экструдированный продукт расходуется в два раза меньше по сравнению с обычным цельным зерном. Он эффективно заменяет пищу животного происхождения (экструдированный горох полностью заменяет обрат при кормлении телят старше месячного возраста);

– минимальные затраты ресурсов – обрабатывать зерно можно без предварительного сортирования и просушивания. В сырье должны отсутствовать земля, солома, камни и т. д.;

– эффективность – экструдированию подвергают даже лежавшее несколько лет в зернохранилище отсыревшее зерно. Обработка отходов зернового производства (гречневая шелуха и др.) позволяет получить питательный корм для свиней, овец и коз;

– хорошее поедание животными за счет приятного хлебного вкуса и аромата;

– стимуляция роста и укрепление иммунитета;

– обеспечение организма необходимым сахаром без применения пищевых добавок;

– гигиеничность кормления – корм можно скармливать в сухом виде без дополнительной обработки. Животные не разбрасывают и не зарываются в остатках еды. В результате не возникает дополнительной запыленности воздуха. А это способствует улучшению условий работы для персонала, защиты оборудования от преждевременных поломок;

– длительность хранения за счет низкого уровня увлажненности;

– снижение падежа молодняка в 2 раза от желудочно-кишечных заболеваний благодаря стерильности корма;

– применение в качестве удобрений. Ввиду высокой степени усвояемости и переваривания организмом, помет животных не имеет лишних включений в виде семян, травы, шелухи и пр. Это позволяет сразу применять его в качестве органического удобрения.

Каким образом экструзия влияет на изменение крахмала? Крахмал – это важнейший источник энергии в большинстве комплексных смесей. В течение процесса экструзии происходит желирование крахмала, что упрощает усвояемость корма. Сверх того, изменением температуры можно оказать влияние на скорость усвояемости белка в пищеварительном тракте жвачных животных.

Оптимизация всего процесса предлагает путь к снижению энергопотребления и повышению качества конечного продукта, что снижает производственные расходы и является путем к успеху. В исследовании экструзии в последние годы можно отметить большой прогресс, а именно в области автоматизации управления и оптимизации энергоемкости процесса. Однако оптимизация экструзии

с точки зрения кормовой ценности экструдата с целью повышения продуктивности животных постоянно может повышать эффективность, и поэтому она будет и в будущем объектом исследования.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУЗИИ В МИРЕ

Экструзия зерна для кормления животных широко используется за рубежом – в странах Европы, Азии и США. Эта технология позволяет улучшить питательную ценность кормов, повысить усвояемость питательных веществ и снизить затраты на кормление животных.

**Европа.** Производство экструдированных зерновых кормов для кормления животных. Экструдированный ячмень вводится до 50% в состав стартерного комбикорма для поросят, повышает переваривание и усвоение питательных веществ. Экструдированная пшеница – энергетический ингредиент с пониженным уровнем клетчатки (до 1,5%), имеет высокие уровни лизина и протеина, что улучшает работу пищеварительного тракта. Экструдированный соевый жмых – после экструдирования характеризуется высоким содержанием белка и аминокислот, подходит для кормления большинства домашних животных (свиньи, КРС, птица).

**Азия.** Экструзия кукурузы и других крахмалсодержащих ингредиентов используется для кормления домашней птицы. Например, в некоторых странах Юго-Восточной Азии экструдированная кукуруза используется в комбикормах для бройлеров, что повышает усвояемость углеводов благодаря желатинизации крахмала. Экструдирование соевых бобов позволяет инактивировать антипитательные факторы (ингибиторы протеаз, уреазы и др.), что повышает процент «транзитного» белка, который переваривается непосредственно в тонком отделе кишечника животного.

**США.** Создание специальных рационов для кормления поросят и водных животных. Применяется экструзия кукурузы и других зерновых культур, так как у поросят на ранней стадии развития наблюдается недостаточная активность ферментов, способствующих правильному перевариванию питательных веществ в сырой кукурузе. Использование экструдированной сои в составе комбикормов способствует повышению среднесуточных приростов откармливаемого поголовья, при этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы снижаются.

**Россия.** Экструдированные корма популярны в животноводстве, особенно для кормления птиц, свиней и молочных телят. Рост популярности объясняется повышением цен на продукты животноводства и сложностью поиска полноценных кормов, содержащих белок в нужном количестве.

Пока в основе российской комбикормовой промышленности преобладает процесс грануляции кормов из всевозможных отходов сельского хозяйства. Спрос на такую продукцию достаточно высокий, поскольку она имеет ряд преимуществ перед рассыпными кормами. Например, более легкая транспортировка, хранение продукта; фиксация большого количества питательных элементов в небольшой грануле; повышение переваримости корма и, наконец, практически полное (до 95%) его обеззараживание.

## ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ

С быстрым ростом спроса на экструдированные корма отрасль начинает перестраиваться в соответствии с требованиями рынка. И процесс этот продвигается очень оперативно, ведь технология экструзии позволила продвинуться еще дальше в области совершенствования комбикормов для животноводства и птицеводства. Так, экструдированные продукты, сохранив все достоинства гранулированных кормов, получили множество дополнительных не менее важных преимуществ.

Помимо повышения усвоения пищи до 40%, увеличения надоев, яйценоскости и размеров яиц, а также среднесуточных привесов в среднем на 25%, экструдированный корм снижает и общее потребление пищи до 12% и, что очень важно, уменьшает число желудочно-кишечных заболеваний и гибель животных почти в два раза. Такая пища идеально подходит для откармливания практически всех видов: крупного рогатого скота, свиней, лошадей, кроликов, птиц, пушных зверей и пр. Это стало возможным благодаря расширению типов сырья, используемых в производстве. Теперь это не только отходы сельского хозяйства, но и остаточные, неликвидные продукты предприятий переработки и торговли.

Большой шаг в комбикормовой промышленности сделан и в отношении оборудования. Если для процесса гранулирования требуется комплекс из нескольких установок (измельчители, сушилки и

машины грануляции), то в производстве экструдированных кормов необходим только экструдер, фактически объединяющий в себе все установки. Что касается технологии, то здесь есть некоторые отличия.

Грануляцию предваряют ряд отдельных этапов. В экструдировании все они объединены в единый последовательный 30-секундный процесс. Сырье, поступив в экструдер, измельчается, смешивается, обезвоживается, стерилизуется (обеззараживается). Затем проходит стабилизацию, текстуризацию, экспандирование и профилирование. Проще говоря, измельченные и подвергшиеся термической обработке отходы при температуре до 120°С и под давлением до 100 атмосфер продавливаются через специальные формы (фильеры), «взрываясь» (деформируясь), в результате чего получается вспученный, пористый продукт под названием «стренг».

Полностью стерильная, питательная, с улучшенными вкусовыми качествами и легкоперевариваемая пища – это лучшее, что можно было придумать для кормления в животноводстве и птицеводстве.

### ***Обзор оборудования разных производителей***

В настоящее время производство экструдированных кормов – норма во многих странах мира. Причем в ряде государств оно имеет очень высокие показатели, что положительно характеризует состояние их сельского хозяйства, комбикормовой отрасли и животноводства/птицеводства. Для России и СНГ эти технологии еще в новинку, но освоение ниши идет активно.

Специалисты компании «Экорм» (Челябинск) предлагают экструдер по переработке биологических отходов путем сухой экструзии. Во время производства корма в качестве нагревательного процесса используется только трение. Как показала практика, полученный с помощью такой обработки экструдированный корм дает превосходные результаты при вскармливании не только скота и птицы, но и рыбы.

Для работы экструдеру требуется лишь электроэнергия. Ни вода, ни устройства для сушки отходов оказались не нужны. При этом производство является абсолютно экологичным: без вредных выбросов и неприятного запаха, который возникает, если применяются котлы-утилизаторы. Сегодня оборудование компании «Экорм» широко используется на мясоперерабатывающих предприятиях и



*Фото: extruder.agro-i.ru*

животноводческих хозяйствах в России, Беларуси, Грузии, Сербии и Армении.

Экструдеры другого отечественного производителя – НИМОПЛ «Родник» (Киров). Установки ЭТР под торговой маркой «Агро-стимул» высокоэффективны при экструдировании кормов из залежалого, плесневелого зерна, различных зерносмесей и соломы. Количество производимого стренга в зависимости от модели варьируется от 100 до 600 кг/ч. В комплекте с экструдером могут поставляться также дополнительные измельчители, смесители сырья и транспортеры для создания высокопроизводительного экструзионного комплекса.

Завод «Пензтекстильмаш» (Пенза) выпускает две модели экструдеров серии ПЭ, но в большом количестве модификаций по индивидуальным заказам, что позволяет создавать машины, полностью отвечающие насущным требованиям клиентов. Установки работают по традиционной технологии, однако отличаются экономичностью в расходе электроэнергии. Что, кстати, совсем не сказалось на их производительности, диапазон которой от 200 до 500 кг/ч.

## ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ НА КОРМОВУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА

Для проведения экструзии используются одно- или двухшнековые экструдеры для прессования предварительно смешанных или монокормов.

Экструзия бывает как сухой, так и влажной. Технология влажной экструзии лучше всего подходит для сырья, содержащего большое количество крахмала. В основном это злаковые: кукуруза, пшеница, ячмень, рожь, овес, и некоторые бобовые: горох, фасоль и их смеси. Влажная экструзия лучше всего работает с сырьем и смесями, содержащими до 15% жиров.

Сырье непрерывно подается в экструдер. При влажной экструзии через сопло добавляется вода, либо в камеры экструдера вводится пар. Одним из вариантов повышения эффективности влажной экструзии является использование парового кондиционера, который нагревает материал перед экструзией, а также повышает влажность до желаемого уровня.

В экструдере материал – корм – сжимается, измельчается, месится и нагревается за счет трения и высокого давления. Нагрев материала трением происходит быстро и равномерно. Кратковременное воздействие высокой температуры и давления вызывает трансформацию белка и крахмала, а также уменьшение содержания (разрушение) антипитательных веществ.

Нагретый и сжатый материал непрерывно выходит из экструдера. На выходе происходит интенсивное расширение. Как только материал выходит из экструдера через выходное сопло на открытый воздух, вода немедленно испаряется. Вещество расширяется, в том числе и вода, содержащаяся внутри клеток. Это приводит к изменению углеводов и белков на молекулярном уровне, что в последующем повышает питательную ценность корма.

Продукт, выходящий из экструдера, все еще содержит избыточную влагу из-за добавления воды во время предварительного кондиционирования и экструзии. Поэтому сушка является обязательным процессом для сохранения стабильности влажности готового корма.



Фото: kormostandart.ru

Далее экструдированный продукт необходимо термически стабилизировать, для чего его помещают в вертикальный охладитель, снижающий температуру за счет противоточной циркуляции воздуха комнатной температуры.

### ***Питательность экструдированных кормов***

**Экструдированный ячмень.** Содержит 114 г сырого протеина, 4,2 г лизина, энергетический обмен составляет 13,6 МДж. Отличается исключительными показателями вкусовых качеств. При кормлении поросят наблюдается повышение переваривания и усвоения питательных веществ до 12%. Вводится до 50% в состав стартерного комбикорма.

**Экструдированная пшеница.** Ценный энергетический ингредиент с пониженным уровнем клетчатки (до 1,5%). Имеет в составе высокие уровни лизина и протеина. Это способствует улучшению работы пищеварительного тракта. Часто комбинируется с ингредиентами с высоким уровнем клетчатки (отруби, шпрот подсолнуха и др.). В зерновую смесь рекомендовано вводить не более 45%.

**Экструдированная кукуруза.** Содержит около 88 г протеина, 2,7 г лизина. Богата на наличие незаменимых аминокислот (особенно метионина). Отличается низким уровнем клетчатки и высоким

показателем обменной энергии. Преимущественно используется в стартерных комбикормах с уровнем введения до 40%. Это дает высокие показатели энергии роста. При кормлении молодняка позволяет быстрее перейти к сухой пище.

**Экструдированный горох.** Ценный высокопротеиновый продукт (15,5 г лизина), содержит большое количество аминокислот и углеводов в легко доступной форме. Хороший источник белка для молодняка на откорме. Помогает сэкономить на рационах благодаря полной замене корма животного происхождения. Отличается высокими вкусовыми характеристиками и ароматом. Рекомендуются вводить до 30% в общую кормовую смесь. С помощью повышенного ввода в рацион можно увеличить мясную продуктивность.

**Экструдированная соя.** Один из самых ценных компонентов в составе комбикормов с высоким уровнем белков. Содержит 29 г лизина и около 350 г сырого протеина. В данном продукте идеально сбалансированы незаменимые жиры и аминокислоты. Общая рекомендованная доза ввода составляет 10–30%. Эффективна при откорме поросят, положительно влияет на репродуктивные способности свиноматок. В сочетании с подсолнечным жмыхом способствует увеличению удоев у коров благодаря поступлению в организм защищенных жира и протеина. Они расщепляются в тонком кишечнике, отдавая питательные компоненты непосредственно на выработку молока. Отмечается улучшение производственных показателей (до 20%). Помогает снизить расходы на 20–30% на корме животного происхождения.

**Соевый жмых.** После экструдирования этот продукт представляет собой большую питательную ценность. Характеризуется высоким содержанием белка и аминокислот (26 г лизина). Подходит для кормления большинства домашних животных (свиньи, КРС, птица). Используется как на начальных стадиях, так и на заключительных в качестве откорма. Идеальный корм при выращивании мясных пород животных. Способствует быстрому набору мышечной и мясной ткани, активному наращиванию массы. Наблюдается увеличение энергии роста. Помогает сэкономить на кормах, поскольку эффективен при замене пищи животного происхождения. Уровень введения в корм составляет 10–20%.

**Смесь из гороха и сои.** Характеризуется наличием в составе высокого уровня аминокислот и протеина. Является ценным источником доступных углеводов и жиров. Отличается хорошими вкусовыми и ароматическими параметрами. Применяется для всех групп свиноводческого комплекса. Ввод в общий состав комбикормов – до 30%. Дает быстрые результаты прироста при кормлении молодняка.

**Смесь экструдированных гороха и кукурузы.** Является высокопротеиновой энергетической добавкой в рацион молодняка (особенно поросят). Уровень введения – до 50%. Позволяет сэкономить на кормах ввиду наличия высокого уровня протеинов и легкому усвоению. Отличается хорошими вкусовыми качествами, способствует повышению съедения основного корма. Помогает в короткие сроки приучить молодняк (особенно поросят) к прикорму и последующему отказу от пищи животного происхождения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВВЕДЕНИЮ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ В РАЦИОНЫ С/Х ЖИВОТНЫХ

По результатам проведенного научно-хозяйственного опыта применение экструдированного корма положительно сказалось на общем состоянии и развитии животных. Среднесуточные приросты молодняка в среднем выросли на 30%. Удой коров повысился на 12%.

Использование экструдированного корма в рационе опытных животных позволило улучшить использование и переваримость основных питательных веществ рациона.

Высокая продуктивность была получена при использовании рационов, включающих экструдированную и плющеную кукурузу (21,4 и 21,6 л/сутки), по сравнению с молотой кукурузой (20,5 л/сутки). На качественный состав молока не повлияло. Показатели крови ( $\beta$ -гидроксibuтират, мочеви́на) и мочеви́на молока оставались в пределах нормальных референтных значений.

Изучалось влияние процесса экструзии на содержание питательных веществ в ячмене, используемом в качестве корма для сельскохозяйственных животных. Результаты исследований показывают, что содержание сухого вещества значительно увеличилось по сравнению с целым зерном. Трансформировался углеводный состав



Фото: lev-extracts.com

зерна. При этом в составе биологически активных веществ доля крахмала уменьшилась с 94,4 до 80,4%, а доля сахара увеличилась с 4 до 5,6%. Общее количество минералов в процессе экструзии также несколько уменьшилось.

Полученный экструдированный ячмень показал незначительное снижение уровня сырого протеина, что связано с денатурацией белка в результате кратковременного воздействия высоких давления и температуры. В исследованиях было отмечено, что содержание сырого жира в экструдере ниже на 0,38% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с цельными зернами. Скорее всего, часть жиров теряется при высоком давлении. В процессе экструзии повышается стабильность жиров за счет того, что ферменты, такие как липаза, вызывающая прогорклость масел, разрушается в процессе экструзии, а лецитин и токоферолы, являющиеся природными стабилизаторами, сохраняют свою полную активность. Зерновое сырье подвергается обработке максимальной температурой всего около 5–6 секунд, а для окисления требуются гораздо более высокая температура и более длительная термообработка.

Исследования показали, что процентное содержание сырой клетчатки в приготовленных кормах составляло 0,14%, что связано с разложением на вторичный сахар в процессе. В экструдированном зерне содержание безазотистых экстрактивных веществ значительно увеличилось за счет незначительного снижения содержания других органических веществ. При этом доля крахмала в безазотистых экстрактивных веществах уменьшилась от 64,58 до 59,22%, скорее всего, за счет клейстеризации крахмала в зерне.

Отмечено снижение содержания каротина под действием высокой температуры. Процесс экструзии зерна ячменя привел к изменению минеральной части зерна. Отмечается небольшое увеличение таких элементов, как калий, медь, натрий. В то же время следует учесть, что при экструзии зерна происходит некоторая потеря сырой золы.

Исследовательская группа проверила питательность экструдированных кукурузы, сорго и пшеницы. Были составлены рационы с экструдированным и не экструдированным зерном и проанализирована разница в усвояемости.

Путем желатинизации крахмала, содержащегося в зернах, отмечалось увеличение энергии, доступной из кукурузы и сорго, данные относительно пшеницы иные – увеличение не отмечалось. Экструзия также увеличивает усвояемость аминокислот, особенно в кукурузе.

Общее повышение усвояемости снизило потребность в основных компонентах рациона, а повышенная доступность аминокислот из кукурузы еще больше снижает потребность в соевых кормовых средствах. Исследователи предположили, что наблюдаемые преимущества легко окупят затраты на экструзию.

Зерно сои наряду с питательными веществами содержит и антипитательные вещества. К антипитательным факторам сои относят: ингибиторы протеаз, наличие уреазы, лектины, антитиреоидные вещества-гойтрогены, белок – соин, гликозид – сапонины. Наилучшим способом инактивации антипитательных факторов в соевых бобах является их экструдирование.

Применение экструдированной сои в составе комбикормов способствует повышению среднесуточных приростов откармливаемого поголовья, при этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы снижаются как в натуральном, так и денежном выражении.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Птицеводство является одной из основных отраслей в сельском хозяйстве, развитию которой следует уделять как можно больше внимания, так как эта отрасль обеспечивает население животным белком. В настоящее время перед птицеводами стоят две задачи – улучшить производительность и длительность репродуктивного периода птиц. Для этого им необходимо обеспечить полноценный рацион, включающий в себя все важные элементы.

При кормлении птиц экструдированным кормом существенно растет продуктивность. В частности, увеличивается количество и размер яиц примерно на 20%, при этом расход корма уменьшается на 30%, а гибель птиц от желудочных заболеваний снижается почти на 15%.

Так как при обработке зерна экструдером половина корма уже проходит процесс переваривания, желудку птицы справиться с оставшейся частью будет проще. Энергия потребляемого корма полностью идет на строительство и поддержание организма птицы.



*Фото: gorodprima.ru*

Значение экструзии зерновых в комплексных смесях для выкармливания бройлеров заключается в более оперативном получении энергии из быстроусвояемого крахмала, быстром повышении уровня глюкозы в крови, что влияет на снижение объемов потребления корма. Ввиду того, что количество энергии на 1 кг комплексного корма повышается в зависимости от возраста птиц, эффект экструзии играет важную роль в повышении питательной ценности подаваемой кормовой смеси.

Результаты исследования сербских авторов Filipovic' и др. показали преимущество кормления сухой экструдированной кукурузой:

- наблюдается увеличение веса группы бройлеров, которых кормили экструдированной кукурузой, по сравнению с контрольной группой (1985 против 1940 г соответственно);

- потребление меньшего количества корма по сравнению с контрольной группой (2644 против 2685 г соответственно);

- более низкий уровень смертности в группе, которую кормили экструдированной кукурузой (20 птиц по сравнению с 96 при общем количестве 1500 птиц в каждой группе).

Исследователи связали преимущества эффективного выращивания бройлеров со следующими фактами:

- а) повышенная усвояемость углеводов благодаря желатинизации крахмала;

- б) значительное уменьшение количества плесени, дрожжей и общего количества микроорганизмов за счет экструзии.

Сегодня корма для птицеводства экструдировуют во всех странах с развитым сельским хозяйством.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Согласно государственному заданию, консультантами ГБУ ДПО «Самара – АРИС» проводятся практические семинары на базе передовых хозяйств Самарской области. Фермеры региона могут ознакомиться с организацией микроклимата на ферме, процессов навозоудаления, комфортного содержания коров, использования различных добавок в рационе для получения большего количества

молока, условий эффективного содержания и кормления молочных телят и телок на выращивании.

В марте 2025 года был проведен межрайонный практический семинар для фермеров, получивших грант на развитие молочных ферм, на базе КФХ Олега Ятманкина, где был продемонстрирован экструдер КМЗ-2У производительностью 500 кг стренга в час. Данного объема вполне хватает для подкормки телят молочников и телок на выращивании. Стренг из кукурузы за счет хорошего потребления телятами помог лучше развить преджелудки и без расстройств перевести их на грубые корма. Использование экструдированной кукурузы в кормлении ремонтных телок оказало положительное влияние на их среднесуточный прирост.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная тенденция повышения цены товаров и снижения цены энергий содействует гидротермическим обработкам кормов, к которым относится и экструзия. Оптимизация всего процесса предлагает путь к снижению энергопотребления и повышению качества конечного продукта, что снижает производственные расходы и является путем к успеху. В исследовании экструзии в последние годы можно отметить большой прогресс в области автоматизации управления и оптимизации энергоемкости процесса. Оптимизация экструзии с точки зрения кормовой ценности экструдата с целью повышения продуктивности животных постоянно может повышать эффективность, и поэтому она будет и в будущем объектом исследования.

Экструдирование – это по-настоящему инновационный метод изготовления кормов. Внедрение данной технологии позволит сэкономить и быстро получить максимальную прибыль от содержания животноводческого комплекса. Это отличный способ привлечь инвесторов для поднятия уровня развития сельского хозяйства в РФ и других странах СНГ.

# СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белоусова Л.А. Факторы и резервы снижения затрат в молочном скотоводстве / Л.А. Белоусова // Региональная экономика: теория и практика. – 2007. – № 5. – С. 189–191.
2. Бидов Н.М. Использование сои и продуктов ее переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / Н.М. Бидов // Краснодар, 1980. – С. 10–19.
3. Антимонов С.В., Соловых С.Ю., Танин Е.В. Совершенствование производства экструдированных кормосмесей и добавок на основе гречишной (подсолнечной) лузги // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Сб. материалов IV Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза-Нейбрандербург, 2007.
4. Новикова В.А. Микронизация кормового зерна как способ подготовки его к скармливанию / В.А. Новикова // Вестник красноярского государственного аграрного университета. – 2008. – № 2. – С. 275–278.
5. Зайцев В.В. Экструдированные корма в кормлении коров / В.В. Зайцев, В.А. Константинов // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения. – 2015. – Т. 1. – С. 57–61.
6. Зайцев В.В. Эффективность использования экструдированных комбикормов-концентратов в кормлении коров / В.В. Зайцев, В.А. Константинов, В.А. Корнилова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11. – С. 28–31.
7. Значение экструзии в кормовой промышленности. [Электронный ресурс] // Farmet.cz: сайт. URL: <https://www.farmet.cz/Media/ContentItems/2677/.pdf> (дата обращения 19.12.2020).
8. Важность экструдирования в производстве кормов. [Электронный ресурс] // Korovainfo.ru: сайт. URL: <https://www.korovainfo.ru/article/vazhnost-ekstrudirovaniya-v-proizvodstve-kormov/> (дата обращения 19.12.2020).
9. Пермин В. Экструдированные корма: пища – животным, доход – человеку. [Электронный ресурс] // Equipnet.ru: сайт. URL: [https://www.equipnet.ru/articles/tech/tech\\_1551.html?ysclid=mg93jyqkbl70815329](https://www.equipnet.ru/articles/tech/tech_1551.html?ysclid=mg93jyqkbl70815329) (дата обращения 19.12.2020).
10. Влияние экструдирования на кормовую ценность зерна. [Электронный ресурс] // Direct.farm: сайт. URL: <https://direct.farm/post/vliyanie-ekstrudirovaniya-na-kormovuyu-tsennost-zerna-20972> (дата обращения 19.12.2020).

САМАРА  АРИС

443044, г. Самара, ул. Metallургическая, 92

Тел. (846) 207-95-65

e-mail: samara-aris@mail.ru

сайт: agro-inform.ru

