

Отличается хорошими вкусовыми качествами, способствует повышению съедания основной еды. Помогает в короткие сроки приучить молодняк (особенно поросят) к прикорму и последующему отказу от пищи животного происхождения [2].

Заключение. Таким образом, применение кормов, полученных в результате экструдирования, имеет ряд преимуществ: высокая усвояемость – около 95 % корма легко усваивается животными в сравнении с просто дробленным зерном (до 40 %); после экструдирования усвояемость бобовых культур (соя, горох, вика и др.) увеличивается до 10 раз.

Список использованных источников

1. Анферников, О.Ю. Совершенствование технологии пищевых текстуратов, получаемых способом термопластической экструзии [Текст] / О.Ю. Алферников Дисс. канд. техн. наук. – Краснодар: –2010. –122 с.

2. Брылинский, М.П. применение экструдеров при производстве кормов для молодняка сельскохозяйственной птицы [Текст] / М.П. Брылинский // Хранение и переработка зерна. – 2004. №9. – С. 43–44.

3. Официальный Интернет портал «Soft-agro» [Электронный ресурс] / «Soft-agro». – Киев, 2018. – Режим доступа: <https://soft-agro.com>. – Дата доступа: 02.06.2018.

4. Официальный Интернет портал «ШМ-Агро» [Электронный ресурс] / «ШМ-Агро». – Дзержинск, 2018. – Режим доступа: <https://шчодры.бел>. – Дата доступа: 02.06.2018.

УДК: 631 363:636.085

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ ЗЕРНОВЫХ КОРМОВ

А.А. Романович, канд. техн. наук, доцент, А.Ю. Храброва, студент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь,
nastia.01.02.1986@gmail.com*

Аннотация: В статье приведены сведения о теоретических исследованиях процесса экструзии зерновых кормов в одношнековом экструдере с описанием стадий их обработки.

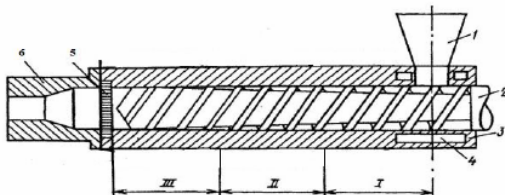
Abstract: The article provides information on theoretical studies of the process of extrusion of grain feed in a single-screw extruder with a description of the stages of their processing.

Ключевые слова: зерновые корма, экструдирование, измельчение, денатурация.
Key words: grain feed, extrusion, grinding, denaturation.

Введение. Термин «экструзия» впервые был использован для описания процесса получения изделий из пластмасс и резиновых смесей в машине, предназначенной для размягчения материалов и придания им определенной формы. Первые экструдеры созданы в XIX в. в Великобритании, Германии, США. В начале XX в. было освоено серийное производство экструдеров.

Наиболее перспективен для кормоприготовления процесс тепловой экструзии, позволяющий добиться глубокой переработки полуфабриката при энергосберегающем режиме ведения технологического процесса экструдирования. В настоящее время термопластическая экструзия на основе сырья растительного происхождения широко применяется в макаронной, кондитерской, хлебопекарной, крахмалопаточной, пищевых концентратной, мясной, рыбной, а также в комбикормовой отраслях промышленности [1].

Основная часть. Для проведения экструзии крахмалосодержащих масс применяется в основном шнековый экструдер, его принципиальная схема приведена на рисунке 1.



1 – питатель; 2 – шнек; 3 – цилиндрический корпус; 4 – термодогрев;
5 – решетка с сетками; 6 – фильера

Рисунок 1 – Схема одношнекового экструдера

Шнек специальной конструкции вращается в цилиндрическом корпусе на одном конце, которого тангенциально или радиально располагается питатель для загрузки сырья, а на противоположной стороне с торца крепится фильера [2].

В зависимости от стадий обработки материала в экструдере его цилиндр по длине можно условно разделить на три зоны: приема сырья; сжатия и образования упруго-пластичной массы; выпрессовывания.

Отличительной особенностью этих зон является то, что обрабатываемый материал в каждой из них характеризуется различным физико-химическим состоянием и структурно-механическими свойствами, и качество экструдата зависит от того, как проходит обработка продукта в этих зонах.

Работа шнека в первой зоне должна обеспечить непрерывную и равномерную подачу обрабатываемого материала в последующие зоны в количестве, необходимом для их заполнения.

Протекание процесса обработки пищевого сырья во второй зоне шнека во многом определяется физико-химическими свойствами

ми содержащегося в нем крахмала, так как в процессе обработки материала происходит его клейстеризация.

Механизм клейстеризации крахмала – это комплекс процессов, включающих набухание, деструкцию зерен крахмала, их частичное растворение и образование трехмерной структуры в однофазной дисперсии. Клейстеризация крахмала в экструдере обусловлена тремя факторами: наличием значительных механических воздействий на обрабатываемый материал, низким содержанием влаги в нем, высокими температурами обработки.

При таких условиях процесса активизируется термомеханическая деструкция зерен крахмала и его полисахаридных молекул, тогда как их набухание и растворимость в воде будут весьма ограниченными. Под воздействием механических усилий, тепла и влаги крахмал и крахмалосодержащее сырье превращаются в гомогенную массу. Повышение температуры вызывает растяжение и перестройку некоторых структурных полимерных образований, белки при этом претерпевают существенные изменения, частично денатурируют [3].

На следующем этапе обработки материала (в третьей зоне) происходит его выпресовывание из экструдера через отверстия матрицы, в результате резкого перепада давления и температуры происходит мгновенное испарение влаги, находящейся в обрабатываемой массе. Это приводит к образованию новой высокопористой структуры и увеличению поперечных размеров экструдата. Размеры пор и толщина их стенок обусловлены разностью давлений и реологическими свойствами выпресовываемой массы. При контроле состояния поверхности экструдата с помощью микроскопа обнаруживается ее сетчатость. Наличие складок у стенок пор позволяет сделать вывод о том, что толщина их неравномерна, а образование новой структуры сопровождается сложными процессами релаксации напряжений и тепломассообмена.

Заключение. Таким образом, изучение процесса экструзии и влияния различных факторов на качество экструдата представляет собой сложную, но весьма важную практическую задачу, поскольку ее решение указывает пути управления протекающим процессом.

Список использованных источников

1. Жушман А.И., Карпов В.Г., Иващенко П.А. Изменение свойств и структуры кукурузных крахмалов и муки при экструзионной обработке – М.: Сахарная пром., 1985. – № 3. – С. 39–42.
2. Кадыров Д.А., Гарзанов А.А. Журнал "Птицеводство" №7, 2008 г
3. Резник Е.И., Добрянцов Н. К. Переработка грубых кормов. Сельский механизатор. 1983 №2. – С. 20–22.