

технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 21–23 ноября 2018 г. – Минск : БГАТУ, 2018. – С. 44–53.

3. Карпович, А.М. Образовательные стандарты подготовки инженеров-механиков: мировой и отечественный опыт разработки / Н.Г. Серебрякова, А.М. Карпович // Профессиональное образование. – 2018. – № 2. – С. 3–12.

4. Серебрякова, Н.Г. Современные концепции инженерного образования: анализ в рамках компетентностного подхода / Н.Г. Серебрякова // Высшая школа. – 2017. – № 6. – С. 23–27.

5. Серебрякова, Н.Г. Интеграция дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов учебного плана технического вуза / Н.Г. Серебрякова, Л.С. Шабека, Е.В. Галушко // Профессиональное образование. – 2017. – № 2. – С. 19–23.

УДК 631.362

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭКСТРУЗИЕЙ

Латышев Е.А. – 7 мпт, 3 курс, АМФ

Веселовский Г.В. – 70 м, 3 курс, АМФ

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Антонишин Ю.Т.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

В результате экструзии рвутся клеточные стенки, химические связи, меняется структура обрабатываемого материала. Высокомолекулярный полисахарид крахмал, основная составляющая зернового сырья, гидролизуется и превращается в простые моносахариды и декстрины. Содержание растворимых веществ повышается в 5–8 раз. В результате быстрого вскипания при выходе из экструдера воды, присутствующей в обрабатываемой массе, продукт становится пористым, увеличиваясь в объёме. Таким образом, он становится более доступным действию пищеварительных соков и ферментов, улучшаются его переваримость и вкусовые качества, то есть возрастает кормовая ценность. Усвояемость зерновых кормов возрастает до 90.

Белок, получаемый экструзией злаково-бобовых смесей, содержит весь набор незаменимых аминокислот и практически ана-

логичен белку животного происхождения. Незначительный недостаток лизина и метионина легко устраняется добавлением в премиксы синтетических аналогов. Денатурация белка привела к росту количества пептидов и свободных аминокислот. При температуре около 423 К и давлении 6 МПа в процессе экструдирования происходила денатурация белков и разрушение большей части антипитательных веществ [1]. Вместе с тем сохраняется питательная ценность протеина и полностью или значительно разрушаются антипитательные соединения, такие как уреаза, ингибиторы протеаз, трипсина.

Экструзионная обработка повышает перевариваемость белков, делает более доступными аминокислоты вследствие разрушения в молекулах белка вторичных связей. Благодаря относительно низким температурам и кратковременности тепловой обработки сами аминокислоты при этом не разрушаются. В то же время экструдеры успешно нейтрализуют факторы, отрицательно влияющие на пищевую ценность сырья, такие как ингибитор трипсина, уреазу и прочие.

Переваримость экструдата зависит от влажности кормовой смеси, содержания белков, жиров, углеводов, параметров обработки и т.д.

При увеличении влажности исходной кормовой смеси перевариваемость экструдата возрастает. Это происходит из-за повышения степени клейстеризации крахмала – увеличивается его сорбционная емкость, обеспечивающая поглощение им большого количества воды. Поэтому его усвояемость и переваримость продукта увеличивается практически во всех случаях. Из-за клейстеризации крахмала его молекулы больше подвержены действию ферментов, поэтому гидролиз крахмала ферментативного процесса идет легче, что обеспечивает образование большого количества декстринов и сахаров разной молекулярной массы, вплоть до образования простых сахаров, глюкозы и т. п. У зерен крахмала сложный состав и структура. Их природная упорядоченность включает кристаллические и аморфные структуры, которые состоят из 2 полисахаридов – амилопектина и амилозы. У этих полисахаридов различны не только структурная организация и молекулярная масса, а также и физико-химические свойства. В процессе экструзии крахмал желатинируется, что повышает его усвояемость. При выходе из экструдера температура и давление резко падают, что приводит к увеличению конечного продукта в объеме.

Плавление нативных зерен крахмала зависит от влажности, температуры и рН среды, а также от активности амилалитических ферментов и упорядоченности структуры зерен самого крахмала оптимальная влажность продукта лежит в диапазоне от 12 до 19%. Количество образовавшихся декстринов при этой влажности максимально. При повышении или понижении влажности количество декстринов уменьшается. Это объясняется недостаточной степенью клейстеризации и гидролизацией крахмала до декстринов, а также за счет повышения температуры, которая ведет к термическому разложению декстринов.

Повышается стабильность жиров, благодаря тому, что такие ферменты, как липаза, вызывающие прогоркание масел, разрушаются в процессе экструзии, а лецитин и токоферолы, являющиеся природными стабилизаторами, сохраняют полную активность. Сырьё находится под воздействием максимальных температур всего 5–6 секунд, а для окисления требуется гораздо более высокая температура и более длительная тепловая обработка. Влияние экструзии на клетчатку. Клетчатка в процессе трения и дробления измельчается, что повышает её переваримость [2].

Большой процент кормового зерна, поступающего в хозяйства, имеет повышенную влажность. В таком зерне быстро возрастает количество плесневых грибов и аэробных бактерий, поэтому оно становится опасным для животных. В свежесобранном зерне даже при невысокой влажности содержится огромное количество микроорганизмов. Развитие содержащихся в зерне плесневых грибов и бактерий приводит к образованию токсинов либо при хранении корма, либо в организме животного. Наличие токсинов отмечается даже в подвергнутом сушке зерне влажностью

Влияние экструзии на вкусовые качества. Экструдирование значительно повышает вкусовые качества готового продукта. Этому есть несколько причин:

- крахмал расщепляется на более простые, сладкие компоненты;
- при выходе продукта из экструдера улетучивается неприятный запах,
- характерный для некоторого сырья (например, соевых бобов);
- готовый продукт имеет однородную структуру.

Применение экструдированных кормов обеспечивает:

- снижение скорости расщепляемости белка в преджелудках;

- повышение синтеза микробиального белка в преджелудках на 30 %;
- повышение усвояемости крахмала за счет его расщепления в процессе экструзии на сахара и декстрины;
- снижение скорости ферментации крахмала в преджелудках;
- повышение энергетической питательности рациона на 10–15%.

Список использованных источников

1. Кобылинская, Е.В. Изменение состава углеводов вследствие экструзионной обработки крахмала / Е.В. Кобылинская, В.Н. Ковбаса // 2-я Международная научно-техническая конференция «Техника и технология пищевых производств». – Могилев, 2000. – С. 264–265
2. Добровольский, В.Ф. Выбор оптимальной модели прогноза развития производства экструдированных пищевых концентратов / В.Ф. Добровольский, С.В. Зиновьева, Н.А. Кожин и [др.]// Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 3. – С. 8–10.

УДК 631.352.022

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСИЛКИ-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КФХ И ЛПХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Лутовинов В.А., Прохоров С.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Прохоров А.В.

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Российская Федерация

В настоящее время восстановление питательных веществ в почве стоит особенно остро [1]. Возможности и ресурсы применения минеральных удобрений находятся на грани допустимых норм, с увеличением доз минеральных удобрений происходит рост себестоимости производимой продукции.

Внесение органических удобрений ограничено из-за серьезного снижения поголовья животных, отсутствия животноводства в большинстве хозяйств. Теоретически возможное внесение органических удобрений от крупного рогатого скота (КРС) представлено в таблице 1, а также фактическое и рекомендуемое внесение органических удобрений [2].