

По результатам опытов, выполненных в ООО «Сернурский опытно-производственный завод» и направленных на оптимизацию процесса прессования кормов, на грануляторе ОГМ-0,8 был рассчитан полином для определения крошимости гранул:

$$k_p = (29,85 - 4,43t + 7,18\omega t + 20,2t^2)^{0,5}, \quad (6)$$

где ω — влажность кормовой смеси, %;

t — температура кормовой смеси, °С.

Минимальная крошимость гранул (5,7%) была получена при следующих параметрах процесса гранулирования: влажность кормовой смеси — 16%, температура кормовой смеси — 70°C, удельная теплостойкость — 17,1 кВт·ч/т. Позже эти технологические параметры были подтверждены при эксплуатации опытного образца ОГМ-0,8 в производственных условиях.

Таким образом, одним из способов повышения эффективности работы гранулятора является применение тороидальной формы канала кольцевой матрицы. Такая его форма способствует созданию наиболее оптимальных условий прессования, уменьшению коэффициента трения и необходимых усилий проталкивания материала, а следовательно, уменьшению рабочей мощности оборудования. Это в свою очередь повышает производительность опытного пресс-гранулятора, снижает его энергоёмкость и металлоёмкость.

Литература

1. Албин, Д. Экструдирование кукурузы и использование ее в рационах молочных коров / Д. Албин, К. Майо, Д. Бузман // Комбикорма. — 2019. — № 7–8. — С. 27–28.
2. Беленькая, Л. Зерно надо не только вырастить, но и сохранить / Л. Беленькая // Комбикорма. — 2019. — № 1. — С. 36–38.
3. Волков, А. И. Энергосберегающие технологии в растениеводстве / А. И. Волков, Н. А. Кириллов. — Чебоксары: Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, 2016. — 195 с.
4. Волков, А. И. Подготовка кукурузного зерна к механизированной уборке / А. И. Волков, Л. Н. Прохорова, Х. Б. Ахмадуллин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. — 2019. — № 21. — С. 524–527.
5. Лобовиков, Д. В. Получение композиционных гранулированных материалов в планетарном грануляторе / Д. В. Лобовиков, Е. В. Матыгуллина. — Пермь: Пермский государственный технический университет, 2008. — 153 с.
6. Кукта, Г. М. Машины и оборудование для приготовления кормов / Г. М. Кукта. — М.: Агропромиздат, 1987. — 303 с.
7. Кириленко, А. С. Структурное совершенствование вальцово-матричных пресс-грануляторов с кольцевой матрицей / А. С. Кириленко, И. Т. Ковриков // Наука и техника в современном мире. — Новосибирск: Сибирская ассоциация консультантов, 2012. — Часть II. — С. 73–78. ■

КОГДА РАДИАЦИЯ КОРМАМ В ПОМОЩЬ

В технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» внесены поправки, подготовленные Роспотребнадзором. Впервые в техрегламент вводится понятие облученной (радиационно обработанной) пищевой продукции. При этом возможны три варианта ионизирующего излучения: гамма-излучение, рентгеновские лучи и ускоренные электроны. В ближайшем времени облученные продукты получат соответствующую маркировку.

Лидерами в области применения технологий обработки продовольствия ионизирующим излучением являются США и Китай. В России подобные эксперименты также проводятся достаточно давно, в частности, радиационная обработка овощей, фруктов, мяса, рыбы была разрешена в СССР еще в 1980-х годах. Главное — контроль мощности гамма-лучей и состояния продукта на клеточном уровне.

В настоящее время на территории Производственного объединения «Маяк» (Челябинская обл.) идет строительство Регионального Центра облучательных технологий

(РЦОТ), куда свою продукцию для обработки смогут привезти все желающие. Кстати, у компании есть совместное с Китаем предприятие в Харбине. А всего в этом маленьком городке действуют четыре подобных центра, и они работают 365 дней в году.

В своем кейсе по данной тематике «Маяк» уже имеет эффективные результаты проведенных еще в 2017 г. совместно с региональным минсельхозом испытаний на корнеплодах. Облученный картофель, конечно, потихоньку портился, но не в такой мере, как контрольный, и массово долежал в хранилище до нового урожая.



Руководитель проекта «Создание РЦОТ в Челябинской области» *Родион Ермолаев* пояснил, в чем суть сложность применения данной технологии: «Так называемая биологическая защита — мощная

конструкция из свинца, вольфрама и урана — весит пять тонн, и проблема в передвижении такого веса. Но уже имеются конкретные предложения наших специалистов по разработке устройства на колесах». Во время выставки «Золотая осень-2019» была представлена инновационная разработка уральских умельцев — макет мобильной облучательной установки — модуля на шасси, раскладывающегося по схеме стационарного. По сути, сразу из-под комбайнов можно будет обрабатывать урожай.

Сотрудница проекта «Создание РЦОТ» *Екатерина Зайцева*, как и другие специалисты, постепенно осваивает тематику радиационной обработки сельхозпродукции. Специалист отмечает: «Обработка ионизирующим излучением является эффективным способом сохранения продуктов питания, который продлевает срок их хранения и уменьшает порчу. Совсем маленькими дозами гамма-лучей обрабатывают корнеплоды для задержки прорастания (картофель, лук, чеснок, имбирь и т.п.). Дозы чуть больше применяются для уничтожения насекомых и паразитов в зерновых, бобовых, свежих и сушеных фруктах, в других продуктах (дезинсекция). Высокие дозы используются для деконтаминации определенных пищевых добавок и ингредиентов (специй, ферментных препаратов, натуральной камеди и т.д.). Комбикорма также попадают в эту категорию.

Зерновые культуры, с которыми мы планируем экспериментировать на мобильной установке для сыпучих продуктов: пшено, пшеница, рожь, овес, ячмень, гречиха (то, что есть на Урале). Главная цель — борьба с различными насекомыми и другими вредителями (дезинсекция).

Предполагается, что значимым направлением в программе работы Центра станет стерилизация кормов: планируется радиационно обрабатывать комбикорма для коров, кур, рыб и других сельскохозяйственных животных и птицы. Обработка позволяет не только обеззаразить и увеличить срок хранения комбикормов в несколько раз, но и улучшить питательные свойства».

Фунгицидная обработка сельхозпродукции эффективна, однако со временем становится менее действенной, так как патогены приобретают иммунитет к ней. Ионизирующее излучение, использующее физические факторы, в частности, гамма-излучение, относится к экологически чистым технологиям. На данный момент порядка 70 стран утвердили список с определенным перечнем разрешенных к обработке ионизирующим излучением пищевых продуктов.

Региональный Центр облучательных технологий планируется запустить в Челябинской области в 2020 г. Это будет полифункциональный центр, который позволит обрабатывать продукцию и материалы с различными целями, — как дезинфекция–дезинсекция, так и стерилизация, в том числе мединструментов и лекарств, в перспективе — модификация полимеров.



Специалисты проекта «Создание РЦОТ» рассказали и о таком интересном технологическом ноу-хау, как трансформация отходов древесины в корма. Как оказалось, радиационное воздействие на некоторые вещества сильно меняет их свойства.

Многочисленные опыты по всему миру в сфере радиационного облучения кормов показали возможность использования для их изготовления различных целлюлозосодержащих отходов, таких как опилки, стружка, солома, мелкая щепка, кочерыжки и др.

Исходные целлюлозосодержащие материалы содержат в своем составе большое количество полисахаридов, поэтому могут рассматриваться как потенциальный источник кормов для животных. Облучение подобных материалов существенно изменяет их свойства: происходит гидролиз полисахаридов (снижается содержание сырой клетчатки) с образованием моносахаридов, образуются мономерные и олигомерные углеводы, из практически несъедобных материалов вырабатываются корма.

Но ученые и практики пока еще в самом начале планирования экспериментальной работы по комбикормам. Это отдельный раздел научно-исследовательской работы уральцев. ■