

УДК 664.663.9

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ
КОРМОВ**

*Чаплыгина И.А., Шуранов И.В., Шуранов В.В., Матюшев В.В.,
Семенов А.В.*

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье представлено описание перспективных технологий и оборудования для получения высокоэнергетических экструдированных кормов, результаты исследований.

Ключевые слова: корм, смесь, устройство, экструдер, пшеница, доход, коагулятор, смеситель.

**PERSPECTIVE TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT FOR PRODUCTION OF
HIGH-ENERGY EXTRUDED FORAGES**

*Chaplygina I.A., Shuranov I.V., Shuranov V.V., Matyushev V.V.,
Semenov A.V.*

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The description of perspective technologies and the equipment for receiving high-energy extruded forages is presented in the article.

Key words: forage, mixture, device, extruder, wheat, income, coagulator, mixer.

Одним из приоритетных направлений развития кормопроизводства является рациональное использование сырьевых ресурсов и повышение качества выпускаемой продукции. Решению этой задачи способствуют использование в сельском хозяйстве технологии экструдирования и разработка технологий, предусматривающих рациональную замену основных видов сырья.

Использование технологии экструдирования позволяет интенсифицировать производственные процессы, снизить энергозатраты и значительно расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Перспективными являются исследования направленные на использование в экструзионных технологиях поликомпонентных смесей и обогащение кормов белково-витаминным комплексом. Применение таких экструдированных кормов дает возможность значительно улучшить белковое и энергетическое питание животных и особенно актуально в рационе новых пород животных.

Хозяйства Красноярского края в основном используют дробленые пшенично-ячменные зерносмеси и экструдированные корма составляют незначительную долю в общем объеме производимых кормов [1].

Для производства высокоэнергетических экструдированных кормов в учебно-опытном хозяйстве «Миндерлинское» ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» был построен цех мощностью 0,3 т/час по готовой продукции.

Кафедрой «Товароведение и управление качеством продукции АПК» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ были проведены исследования оценки качества экструдата на основе измельченного зерна и различных компонентов. Анализ качества используемого сырья и экструдатов проводился в НИИЦ ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ и ФГБУ ГЦАС «Красноярский».

Исследование экструдатов, полученных из измельченного зерна пшеницы, ячменя и овса, показали увеличение обменной энергии на 8-11%. Наибольшее увеличение показателя обменной энергии отмечено при использовании пшеницы. Обменная энергия пшеницы до экструдирования составляла 12,87 МДж/кг сухого веса и увеличивалась на 10,23% после экструзии (рисунок).

Включение в смеси на основе пшеницы различных добавок позволило получить корма с повышенной пищевой и энергетической ценностью. Так, использование протеиновой зеленой пасты (ПЗП) из сока люцерны для смешивания с измельченной пшеницей в соотношении (1:9) показало, что энергетическая ценность экструдированного корма увеличивалась на 12,76 % (рисунок).



Рисунок – Изменение обменной энергии пшеницы и пшеницы с пастой из люцерны после экструзии (%)

Внесение в смесь ПЗП затруднено по ряду причин. Требуется смешивание компонентов с различной влажностью. Количество вносимой пасты в измельченную пшеницу ограничено влажностью поступающего исходного сырья в экструдер - не более 20%.

Применение сухого белково-витаминного концентрата из ПЗП в технологии экструдирования кормов требует дополнительных энергозатрат, применения энергосберегающего оборудования.

Оценить эффективность производства экструдированных кормов из смеси зерна пшеницы, ПЗП или сухого белково-витаминного концентрата возможно при использовании целевой функции условного энергетического дохода.

Энергоотдача единицы массы конечного продукта при данном уровне энергоемкости увеличивается при повышении энергетической ценности продукта.

Целевая функция условного энергетического дохода заготовки кормов ($F_{эi}$) определяется как разность между суммарным энергосодержанием готовой продукции и совокупными затратами антропогенной энергии E_{ia} , на ее производство.

$$F_{эi} = E_{оjэ} - E_{ia} \rightarrow \max .$$

Об эффективности технологических линий по получению экструдированных кормов на основе зерна и различных компонентов можно судить по величине энергетического дохода [2].

Анализ конструкций показал, что при эксплуатации применяемых коагуляторов для получения ПЗП наблюдается неравномерность обработки сока, большие потери белка с коричневым соком.

На кафедре «Товароведение и управление качеством продукции АПК» ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» была разработана новая конструкция коагулятора, проведены экспериментальные исследования и подана заявка на изобретение.

Для внесения однородной по составу смеси измельченного зерна, протеиновой зеленой пасты в экструдер требуется использовать конструкцию смесителя позволяющую получать многокомпонентный состав.

Применяемые в настоящее время смесители кормов не позволяют достичь поставленной цели. В связи с этим на кафедре была разработана конструкция центробежного смесителя для непрерывного приготовления смесей сыпучих материалов с последующим их разбавлением при соотношении между некоторыми из них по массе менее 1:100 с добавлением небольшого количества жидкости, которая может использоваться в сельском хозяйстве, пищевой, химической и других отраслях промышленности.

Проведенные исследования и предлагаемые перспективные технологии и оборудование для производства высокоэнергетических экструдированных кормов позволяют получить животноводческую продукцию с более низкой себестоимостью, в том числе за счет сокращения расхода фуражного зерна.

Литература

1. Матюшев В.В., Янова М.А., Мотовилов К.Я., Чаплыгина И.А. Инновационные технологии производства экструдированных кормов в учебном хозяйстве КрасГАУ // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 5. – С.401- 404.

2. Цугленок, Н.В. Эколого-энергетическая модель формирования структуры сельскохозяйственного производства / Цугленок Н.В., Матюшев В.В., Колесников В.А. и др. // Вестн. КрасГАУ. – Красноярск. – 2004. – Вып. 5. – С. 268–273.