

Направления совершенствования технологий приготовления белковых кормов

*И.Е. Припоров, к.т.н., Т.Н. Бачу, соискатель,
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ*

В настоящее время животноводческие предприятия оборудованы устаревшей техникой, что влияет на надёжность их работы, приводит к нарушению рациональных технологических режимов содержания и кормления животных и к снижению их продуктивности. В животноводческой отрасли современное оборудование для приготовления кормов, отвечающее зоотехническим требованиям, составляет 4%. Материальные затраты за год на поддержание технических средств для приготовления корма составляют более 20 млрд руб. Большая доля техники выпускается европейскими странами – свыше 90%. В России заводы по выпуску оборудования для животноводческих ферм фактически закрыты [1].

В соответствии с государственной программой, принятой Правительством РФ 19.12.2014 г., №1421 и основанной на повышении удельного веса российских продовольственных товаров к 2020 г., должны быть решены следующие задачи: обеспечить сельскохозяйственных товаропроизводителей семенами подсолнечника в объёме не менее 75%; увеличить поголовье сельскохозяйственных животных специализированных мясных пород и помесных животных, полученных от скрещивания с мясными породами; внедрить новые технологии их содержания и кормления; обеспечить прирост сельскохозяйственной продукции, произведённой малыми формами хозяйствования, до 7,4% к 2020 г. [1].

Данная программа стратегии развития и восстановления животноводства, укрепления кормовой базы является важным фактором [2].

Кормовая база направлена на применение отходов семян подсолнечника, к которым относятся: лузга, выход которой из низко- и высокомасличных культур составляет 40% и 22–30% соответственно с содержанием клетчатки 52–56%; жмых, в котором содержится 40% протеина, применяется в качестве добавки в рационах сельскохозяйственных животных в зависимости от вида; фосфатида [3].

Материал и методы исследования. Для производства жмыха подсолнечного в связи с его особенностью используются различные технологии, к которым предъявляются зоотехнические требования, в том числе необходимость их совершенствования [4], что позволит повысить питательную ценность корма. Научные разработки по совершенствованию технологий приготовления белкового корма проводятся на кафедре тракторов, автомобилей и технической механики у Кубанского ГАУ имени И.Т. Трубилина.

Известен способ приготовления белковых продуктов (патент РФ № 2403807), включающий получение соевой белковой основы путём замачивания, проращивания и измельчения пророщенных семян сои, отделение нерастворимой соевой фракции от соевой белковой основы, получение белкового сгустка и сыворотки путём коагуляции белка в соевой белковой основе раствором томатной пасты. Недостаток способа заключается в сложности процесса приготовления белковых продуктов и дороговизне использования мясного и рыбного фарша.

Известны состав и способ приготовления комбикорма для откорма овец (патент RU 2 440 007), включающий экструдирование фрагментов корзинок и стеблей подсолнечника вместе с его семенами после вторичной их очистки и добавление соли с добавками. Недостатком данного способа является добавление химических элементов в комбикорм, что приводит к вкусовым изменениям корма, и он недостаточно питателен. Кроме того, использование известного корма для телят не обеспечивает профилактику заболеваний желудочно-кишечного тракта [5].

Также известна технология производства полнорационных экструдированных комбикормов (патент 2328171), включающая экструдирование и дражирование смеси из белково-витаминных добавок и мела, смешивание жировой смеси, транспортирование растительного масла, распыление растительного масла, разделение продукта на фракции. Недостатком этой технологии является сложность выполнения процесса и его трудоёмкость.

Известен и способ получения белкового корма (патент RU 2360431), заключающийся в обработке, охлаждении продукта переработки масличных культур. В этом способе подсолнечный жмых, имеющий температуру 75°C, постоянно перемешивая, нагревают до температуры 130°C и выдерживают при этой температуре в течение одного часа. После этого подсолнечный жмых охлаждают и обрабатывают муравьиной кислотой в дозе 1% от его веса. Недостаток данного способа заключается в использовании муравьиной кислоты, которая отпугивает КРС, и недостаточная белковая ценность.

Результаты исследования. В результате анализа патентов была усовершенствована технология получения белкового корма, которая позволяет улучшить его качество и повысить его питательную ценность (рис. 1).

Способ получения белкового корма осуществляется следующим образом. Компоненты вороха семян подсолнечника сорта Лакомка, в состав которых входят фрагменты корзинок и стеблей и семена подсолнечника, после вторичной очистки экструдировать. Из воздушно-решётной зерноочистительной

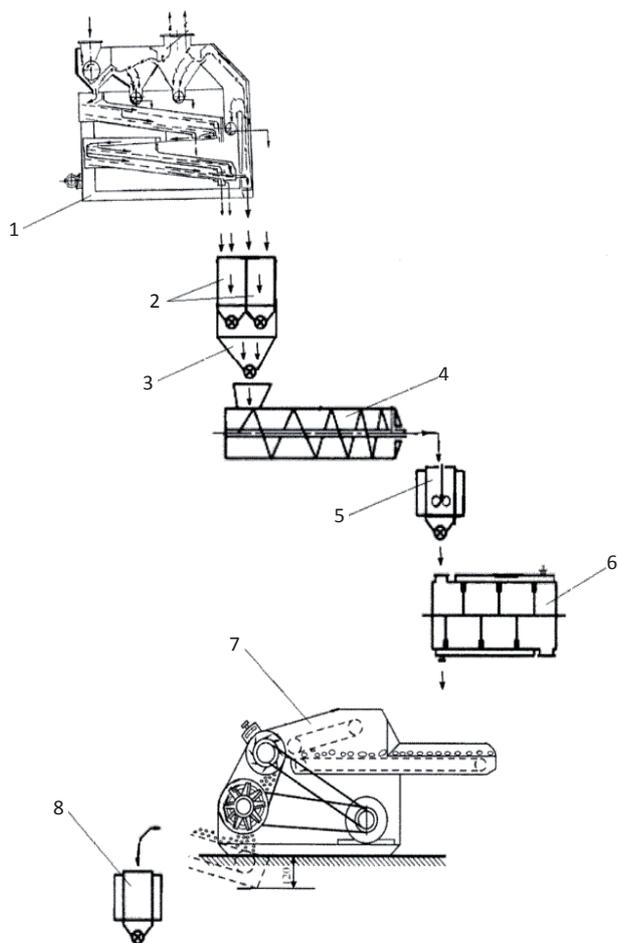


Рис. 1 – Общий вид устройства, реализующего способ получения белкового корма

машины 1 отходы в виде фрагментов корзинок и стеблей и семена подсолнечника после вторичной очистки отдельно друг от друга подают в двойной бункер 2. Затем они смешиваются в накопительной ёмкости 3 и поступают в пресс-экструдер 4. Использование двойного бункера 2 с накопительной ёмкостью 3 позволяет обеспечить бесперебойное производство корма за счёт уравнивания производительности воздушно-решётной зерноочистительной машины 1 и пресс-экструдера 4. Экструзия смеси осуществляется путём нагревания продукта до температуры 110–170°С и давления 4–6 Мпа в процессе обработки [6, 7].

После экструзии полученный продукт в виде бесконечного жгута поступает в ёмкость 5, где он смешивается с питательными микроэлементами (йодистого калия, марганца сульфата, меди сульфата, цинка сульфата, кобальта хлорида) из расчёта 1:50. Если взять меньшее соотношение, то будет недостаточное количество питательных микроэлементов в корме, а если большее, то будет его перенасыщение, что приведёт к ухудшению качества корма. Далее охлаждают посредством кондиционера 6 до температуры 30–36°С и измельчают корм до размера гранул 3–5 мм, хранят в ёмкости 8. Для измельчения используют любую известную

конструкцию измельчителя, способную измельчать корм до рассыпного вида размером 3–5 мм. При температуре меньше 30°С полученная смесь теряет свойство гигроскопичности и неэффективно осуществляется измельчение, а если выше 36°С, то свойство гигроскопичности увеличивается и корм при измельчении будет сбиваться в комки [7].

Существует способ производства растительного масла из маслосодержащего материала (патент РФ № 2160768), включающий сепарацию семян от примесей, кондиционирование, измельчение семян и ядер, влаготепловую обработку мятки и прессование, очистку с последующей рафинацией, при этом прессование и очистку проводят в атмосфере азота. Однако этот способ вызывает продолжительное тепловое воздействие, что приводит к ухудшению качества масла, а также повышает энергозатраты.

Согласно способу получения растительного масла из высокомасличного сырья и технологической линии для его осуществления (патент РФ № 2120962), осуществляется обрушивание сырья, его отвеивание и измельчение, нагрев измельчённого сырья с удалением из него свободной влаги, прессование сырья, измельчение и прессование жмыха, первичная и окончательная очистка полученного растительного масла.

Этот способ является трудоёмким, усложняется выполнение технологического процесса при получении масла подсолнечного, а также возрастает энергоёмкость. При дроблении семян подсолнечника в центробежной рушальной машине возникает необходимость в подборе зазора между барабаном и декой из-за разности их физико-механических свойств, что приводит к проскальзыванию семян и к некачественному осуществлению технологического процесса.

На основе патентов РФ № 2120962, 2160768 было предложено техническое решение по патенту РФ № 2677137 [8], которое направлено на упрощение способа выполнения технологической работы устройства для получения концентрированного белкового корма без ухудшения качества подсолнечного масла и жмыха, а также на снижение энергоёмкости процесса.

Способ получения концентрированного белкового корма по патенту РФ № 2677137 реализуется с помощью устройства (рис. 2), которое содержит центробежную рушальную машину 1 для дробления и обрушивания сырья, кондиционер 2, соединённый патрубком 3 для пневмотранспортировки сырья с веечной машиной 4. Под веечной машиной 4 установлен питатель 5, пресс-экструдер 6 для прессования жмыха. Пресс-экструдер 6 соединён с резервуаром 8 для сбора жмыхового масла и смесителем 10. В пресс-экструдере 6 установлен шнек 7. В указанном резервуаре 8 установлен фильтр 9 для очистки жмыхового масла от крупных частичек жмыха, лузги и т.п., вынесенных маслом в указанный резервуар, который соединён с гранулятором 11.

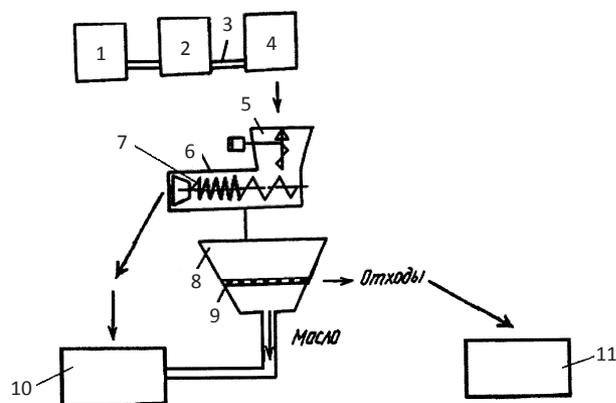


Рис. 2 – Технология приготовления концентрированного белкового корма

Способ приготовления концентрированного белкового корма осуществляется следующим образом. Семена масличных культур после уборки одновременно с обрушиванием на центробежной рушальной машине 1 кондиционируют при температуре 40–45°С. Обрушенные и раздробленные семена по патрубку 3 подают на отвеивание в вечночную машину 4 и далее – в питатель 5 пресс-экструдера 6 и получают жмых и масло. При этом масло очищают в резервуаре 8 для сбора жмыхового масла при помощи фильтра 9. Отходы, полученные после очистки масла, направляют в гранулятор 11 для получения дополнительного жмыха с влажностью не более 10% в виде гранулированного корма. Затем полученное масло смешивают со жмыхом в соотношении 1:0,5 в смесителе 10 и получают концентрированный белковый корм с влажностью не более 20%. Если влажность полученного концентрированного белкового корма более 20%, то он начинает портиться, и не пригоден для кормления животных [8].

Выводы. Предложенные технические решения в технологии приготовления белкового корма позволяют повысить качество корма и его питательную ценность. Эти технологии могут быть применены для производства масла и жмыха подсолнечного из растительного сырья и последующего его использования в кормлении сельскохозяйственных животных.

Одним из направлений совершенствования технологий приготовления белкового корма, в частности подсолнечного жмыха, является совмещение двух технологических операций – очистка семян подсолнечника на воздушно-решётных зерноочистительных машинах типах МВУ-1500 с получением чистоты семян 98–99% и последующее их прессование, что позволит отделить отходы – примеси, которые влияют на качество жмыха.

Очистка семян подсолнечника перед прессованием позволит отделить травмированные семена и обрушенные, поскольку они являются возбудителями заболеваний.

Литература

1. Морозов Н.М. Развитие машинных технологий и систем технических средств для механизации и автоматизации процессов в животноводстве // Техника и оборудование для села. 2013. № 7. С. 2–7.
2. Автомонов И.Я. Совершенствование механизированных технологий приготовления, хранения и раздачи кормов на фермах КРС // Научные труды Всероссийского науч.-исслед. и проект.-технол. ин-та механизации животноводства. Подольск, 2004. Т. 14. С. 222–242.
3. Абилов Б.Т., Крючков П.Г., Джафаров Н.М. Использование отходов подсолнечника в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота // Сборник научных трудов ВНИИ овцеводства и козоводства. 2004. Т. 2. № 2–2. С. 28–30.
4. Василенко В.Н. Научное обеспечение процессов производства полнорационных коэкструдированных и экспандированных комбикормов: автореф. дис. ... докт. техн. наук / Воронеж: ВГТА, 2010. 44 с.
5. Пат. 2635694 Российская Федерация: МПК А23К 50/10, А23К 10/30, А23К 10/37. Способ приготовления питательного комбикорма для телят / И.Е. Припоров; заявит. и патентооблад. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина». № 2017107995; заявл. 10.03.2017; опубл. 15.11.2017. Бюл. № 32.
6. Пат. 2636480 Российская Федерация: МПК А23К 10/30, А23К 40/10. Способ получения белкового корма / И.Е. Припоров; заяв. и патентооблад. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина». № 2017103859; заявл. 06.02.2017; опубл. 23.11.2017. Бюл. № 33.
7. Припоров И.Е. Синтез рациональной технологической линии для приготовления белковых кормов / И.Е. Припоров, А.Б. Шепелев, А.В. Огняник [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (73). С. 166–168.
8. Пат. 2677137 Российская Федерация: МПК С11В 1/00, А23К 10/30. Способ получения концентрированного белкового корма / И.Е. Припоров, Е.В. Припоров; заявит. и патентооблад. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина». № 2018107369; заявл. 27.02.2018; опубл. 15.01.2019. Бюл. № 2.