

Научная статья

УДК 631.362.322:636.085.552:633.85

Способ сортирования семян подсолнечника для приготовления жмыха

Игорь Евгеньевич Припоров¹, Магомет Хусеинович Аушев²

¹ Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

² Ингушский государственный университет

Аннотация. Цель исследования – повысить эффективность сортирования семян подсолнечника на воздушно-решётных зерноочистительных машинах с последующим приготовлением питательного комбикорма для телят. Задачи исследования: проанализировать существующие способы сортирования семян и предложить новый способ; дать анализ существующих способов приготовления белкового корма (подсолнечный жмых) для повышения его питательной ценности. На первом этапе исследований проанализированы способы сортирования семян. Недостатком способов является высокая трудоёмкость и энергоёмкость очистки семян пшеницы от татарской гречихи, а также необходимость в подборе оптимального угла установки рабочей кромки жёлоба кукольного цилиндра в зависимости от засорённости зерна. Для решения второй задачи были проанализированы способы приготовления кормов. Недостатком большинства способов является переработка порошкообразных компонентов, сочных кормов и др., т.е. неупругие материалы, но нельзя переработать корма с упругими свойствами материала, например лузгу семечек и подобные материалы, которые не используются для производства кормов, используются в виде топлива. Способ сортирования

семян подсолнечника используется на воздушно-решётной зерноочистительной машине типа МВУ-1500, и полученные семена вместе с компонентами вороха (фрагменты корзинок и стеблей) могут быть использованы при приготовлении подсолнечного жмыха на экструдере в качестве белкового корма при откорме крупного рогатого скота на малых сельскохозяйственных предприятиях, а также предложенный способ приготовления питательного комбикорма для телят позволяет улучшить качество комбикорма, повысить его питательную ценность и обеспечить профилактику заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: сортирование семян подсолнечника, приготовление корма, жмых подсолнечный, воздушно-решётная зерноочистительная машина, качество комбикорма, энергоёмкость очистки семян.

Для цитирования: Припоров И.Е., Аушев М.Х. Способ сортирования семян подсолнечника для приготовления жмыха // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (88). С. 102–105.

Original article

Method of sorting sunflower seeds for the preparation of cake

Igor E. Priporov¹, Magomet H. Aushev²

¹ Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

² Ingush State University

Abstract. The aim of the research is to increase the efficiency of sorting sunflower seeds on air-sieve grain cleaning machines with subsequent preparation of nutritious compound feed for calves. Research objectives: to analyze existing methods of sorting seeds and propose a new method; to analyze existing methods of preparing protein feed (sunflower cake) to increase its nutritional value. At the first stage of research, methods of sorting seeds were analyzed. The disadvantage of the methods is the high labor and energy intensity of cleaning wheat seeds from Tatar buckwheat, as well as the need to select the optimal angle of installation of the working edge of the trough of the doll cylinder, depending on the clogging of the grain. To solve the second problem, the methods of feed preparation were analyzed. The disadvantage of most methods is the processing of powdery components, juicy feed, etc. that is, inelastic materials, but it is impossible to process feed with elastic material properties, for example, husk seeds and similar materials that are not used for the production of feed, are used as fuel. The method of screening sunflower seed is used on air-sieve grain cleaning machine type MVU-1500 and received seeds along with components heap (fragments of baskets and stalks) can be used when cooking sunflower oil cake on the extruder as a protein feed for fattening cattle in small farming businesses, as well as proposed method for preparing a nutritional feed for the calves can improve the quality of feed to increase its nutritional value and prevent diseases of the gastrointestinal tract.

Keywords: sunflower seed sorting, feed preparation, sunflower cake, air-sieve grain cleaning machine, feed quality, energy intensity of seed cleaning.

For citation: Priporov I.E., Aushev M.H. Method of sorting sunflower seeds for the preparation of cake. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 88(2): 102–105. (In Russ.).

В связи с переходом к рыночной экономике особое значение приобретают вопросы, связанные с повышением качества и снижением затрат на послеуборочную обработку семян подсолнечника, которые составляют до 40–50 % от общих затрат, связанных с его производством [1]. При послеуборочной обработке из зернового вороха важно выделить травмированное и биологически неполноценное зерно, которое служит благоприятной средой для развития микроорганизмов, снижающих его качество [2].

Для выделения этих примесей из зернового материала в сельскохозяйственном производстве широко применяются воздушно-решётные семяочистительные машины [1, 3], выпускаемые в России и за рубежом.

Выпускаемые отечественной промышленностью воздушно-решётные зерноочистительные машины имеют пневматические системы. Эффективность сепарирования в производственных условиях не превышает 30 %, а удаляемый из них воздух требует дополнительной очистки. Причинами низкой эффективности воздушных систем являются: некачественный воздушный поток в зоне сепарации вследствие применения

центробежных вентиляторов, не обеспечивающих равномерного перемещения воздуха по ширине пневматических каналов, а также независимого функционирования двух параллельно присоединённых к ним каналов; неравномерное распределение зернового вороха по глубине и ширине пневматического сепарирующего канала при повышенных удельных нагрузках [1].

Цель исследования – повысить эффективность сортирования семян подсолнечника на воздушно-решётных зерноочистительных машинах с последующим приготовлением питательного комбикорма для телят.

Задачи исследования: проанализировать существующие способы сортирования семян и предложить новый способ; провести анализ существующих способов приготовления белкового корма (подсолнечный жмых) для повышения его питательной ценности.

Материал и методы. Объектами исследования были семена подсолнечника, способ сортирования, способ приготовления, подсолнечный жмых.

Результаты исследования. На первом этапе исследований были проанализированы способы

сортирования семян. Существует множество способов сортирования семян, одним из которых является способ очистки семян рапса по патенту № 2012428. Недостатком этого способа является применение воздушного потока, который не позволяет выделить примеси в семенном материале и получить качественные семена.

Другой способ – очистка семян пшеницы от татарской гречихи по патенту RU 2491133, который содержит обработку зерна на колосовом решете с продолговатыми отверстиями и сортировальных решётах с продолговатыми отверстиями, в пневматических каналах, кукольном цилиндре и пневматическом сортировальном столе. Недостатком данного способа является высокая трудоёмкость и энергоёмкость очистки, а также необходимость в подборе оптимального угла установки рабочей кромки жёлоба кукольного цилиндра в зависимости от засорённости зерна.

На основании проанализированных способов был предложен способ [4, 5], сущность которого заключается в следующем.

Способ сортирования семян подсолнечника на воздушно-решётных зерноочистительных машинах типа МВУ-1500 включает обработку на решётных станах и в пневматических каналах предварительной и окончательной аспирации. После первичной очистки осуществляют формирование слоя вороха семян подсолнечника с влажностью не более 16 % и с толщиной, не превышающей размеры семян подсолнечника в зависимости от физико-механических свойств. Затем подвергают обработке наклонным всасывающим воздушным потоком путём пропускания через пневматический канал предварительной аспирации под давлением, обеспечивающим возможность создания скорости витания лёгких примесей с пылью не более 8 м/с для их удаления. Далее оставшуюся тяжёлую примесь просеивают через решёта от частично крупных и мелких примесей. Затем оставшиеся семена делят на две равные части, параллельно просеивают и подвергают окончательной аспирации в вертикальном всасывающем воздушном потоке, подавая семена в его верхнюю часть с последующим осаждением и выводом очищенных семян из машины.

Для решения второй задачи проанализируем известные способы приготовления кормов:

Способ обработки кормов путём гидролиза соломы в кислой среде после ферментативного обогащения массы кормовыми дрожжами.

Способ приготовления корма, предусматривающий измельчение растительного сырья [6], введение кормовых добавок, доведение смеси до 39–41 °С и выдерживание 3 ч. Затем проводят дрожжевание с запариванием при 90–100 °С в течение 20–30 мин.

Недостатками данных способов являются их трудоёмкость, высокая стоимость полученного

корма, обусловленная использованием дорогостоящих компонентов, которые сами являются питательными добавками и энергоёмки.

Способ приготовления корма, включающий аммонизацию растительного сырья безводным аммиаком при одновременном тепловом воздействии в герметической камере с последующим удалением излишков аммиака. Его недостатком является вредность при использовании аммиака, а также этот способ экологически грязный, энергоёмкий [7].

Способ приготовления кормов в башенных хранилищах, включающий подачу корма с разными физико-механическими свойствами в хранилище и его равномерное распределение, деление объёма хранилища на центральную и примыкающую к стене хранилища периферийную части, подают не смерзающийся корм, обладающий сыпучестью. Недостаток способа – высокая материалоемкость.

Способ приготовления корма, включающий подачу соломистого корма, и формирования цилиндрического стога из центральной и периферийной частей. Периферийная часть для повышения устойчивости стога и качества корма выполнена из бобового корма и составляет не менее 1/10 части от объёма стога. Данный способ менее материалоемкий и позволяет сохранять внутренний корм от промерзания, а стог сохраняет устойчивость при определённом соотношении толщины стен. При закладке качественных кормов способ позволяет получить богатый белком комбинированный растительный корм, оцениваемый в 0,25 корм. ед. в случае закладки периферийной части стога из тимофеечной соломы, а центральной части – из люцерновой соломы. Недостаток – низкое качество корма из соломы, имеющей низкую кормовую ценность, невозможность повышения качества корма [8].

Способ приготовления кормов из соломы или сена, при котором корм из бункера поступает в дробильную камеру, где осуществляют измельчение кормовой массы молотками [9], подвешенными на диске, затем измельчённую массу подают в циклон, а из него – на транспортные средства. Степень измельчения регулируют сменными решётами с отверстиями разного диаметра. Для измельчения сочных кормов используют деку без отверстий. При дроблении корма быстровращающимся диском и неподвижной декой происходит размельчение корма вдоль волокон и измельчение поперёк до мякинообразной массы. Недостатком способа является невозможность обработать корма с упругими свойствами материала, например лугу семечек и подобные материалы, которые являются отходами производства и не используются для производства кормов, а утилизируются путём сжигания в качестве топлива.

Способ приготовления кормов, включающий подачу корма в бункер, затем из бункера в дро-

билку, где осуществляется дробление и измельчение корма. После этого измельченный корм подают в смеситель, осуществляют смешивание корма с добавками, после смесь гранулируют, охлаждают и готовую продукцию подают в кормораздатчик. Недостаток способа – переработка порошкообразных компонентов, сочных кормов и др., т.е. неупругие материалы, но нельзя переработать корма с упругими свойствами материала, например, лузгу семечек и подобные, которые используются не для производства кормов, а в виде топлива [10].

На основании анализа приведённых способов для улучшения качества комбикорма, повышения его питательной ценности и обеспечения профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта был предложен способ приготовления питательного комбикорма для телят по патенту № 2635694 [11], включающий экструдирование фрагментов корзинок и стеблей подсолнечника вместе с его семенами после вторичной их очистки и добавление соли с добавками. После экструдации обрабатываемый материал измельчают до сыпучего состояния, замачивают в тёплой воде при температуре 50–60 °С в течение 30 мин., сушат до влажности не более 30 %. Далее охлаждают до температуры 30 °С и добавляют в качестве добавок измельченные сахарную свёклу и силос при следующем соотношении компонентов: сахарная свёкла – 0,1 %, силос – 0,05 %, соль – 0,02 %, остальное – подсолнечный жмых. Затем настаивают в собственном соку в течение не более 2 ч. и скармливают животным, например крупному рогатому скоту.

Вывод. Способ сортирования семян подсолнечника используется на воздушно-решётной зерноочистительной машине типа МВУ-1500, и полученные семена вместе с компонентами вороха (фрагменты корзинок и стеблей) могут быть использованы при приготовлении подсолнечного жмыха на экструдере в качестве белкового корма при откорме крупного рогатого скота на малых сельскохозяйственных предприятиях. Предложенный способ приготовления питательного комбикорма для телят позволяет улучшить качество комбикорма, повысить его питательную ценность и обеспечить профилактику заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Игорь Евгеньевич Припоров, кандидат технических наук, доцент. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». Россия, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, i.priporov@yandex.ru

Магомед Хусеинович Аушев, кандидат технических наук, доцент. ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет». Россия, 386132, Республика Ингушетия, г. Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, 39, aiinggu@yandex.ru

Igor E. Priporov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin. 13, Kalinina St., Krasnodar, 350044, Russia, i.priporov@yandex.ru

Magomet K. Aushev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. Ingush State University. 39, Magistralnaya st., Gamurzievsky district, Nazran, Republic of Ingushetia, 386132, Russia, aiinggu@yandex.ru

Литература

1. Бурков А. И. Совершенствование пневматических систем зерноочистительных и семяочистительных машин. Киров, 1997. С. 6–30.

2. Оробинский В. И. Фракционирование зернового вороха и качество семян // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2006. № 10. С. 29–30.

3. Припоров И. Е. Механико-технологическое обоснование процесса разделения компонентов вороха семян подсолнечника на воздушно-решётных зерноочистительных машинах: монография. Краснодар: КубГАУ, 2016. 212 с.

4. Пат. 2645869 Российская Федерация: МПК А01F12/44. Способ сортирования семян подсолнечника / И.Е. Припоров; заяв. и патентообл. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина». № 2017105717; заявл. 20.02.2017; опубл. 28.02.2018. Бюл. № 7.

5. Припоров И.Е. Способ сортирования семян подсолнечника на воздушно-решётных зерноочистительных машинах // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: сб. докл. XIII Международной науч.-практ. конф. / Великолукская ГСХА. Великие Луки: РИО ВГСХА, 2018. Т. 2. С. 81–85.

6. Фролов В.Ю., Морозова Н.Ю. Подготовка кормов в фермерском хозяйстве // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения. Сб. тезисов по матер. IV Национ. конф. / отв. за вып. А.Г. Коцаев. Краснодар, 2019. С. 84.

7. Пат. на изобретение RU 2083132 С1. Способ приготовления корма / Прухницкий В.В., Середа В.Н., Махринов Г.П., Васькина Л.А., Тимченко Н.А., Тимченко В.В.; заяв. № 96109503/13 от 08.05.1996. опубл. 10.07.1997.

8. Пат. на изобретение RU 2080078 С1. Способ приготовления корма / Латынцев Н.Ф., Максимчук В.К., Солошенко В.А.; заяв. № 94020926/13 от 03.06.1994. опубл. 27.05.1997.

9. Фролов В.Ю., Морозова Н.Ю. Измельчитель стебельчатых кормов // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения. Сб. тез.по матер. III Национ. конф. / отв. за вып. А.Г. Коцаев. Краснодар, 2019. С. 100.

10. Патент на изобретение RU 2070814 С1. Способ приготовления кормов и устройство для его осуществления / Цемахович А.Д., Гейшин М.А., Цемахович Б.Д., Банников В.Ф. заявка № 93007163/15 от 04.02.1993. опубл. 27.12.1996.

11. 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 патентообл. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина». № 2017107995; заявл. 10.03.2017; опубл. 15.11.2017. Бюл. № 32.