

Перспективы производства продуктов глубокой переработки зерна на малых предприятиях РФ

А.В. Анисимов, к.т.н., ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Сущность процесса глубокой переработки зерновых культур заключается в разделении его не на традиционные продукты — муку и отруби, а на более ценные (с точки зрения экономики) компоненты зерновки, обладающие более высокой добавочной стоимостью, используемые в основном в пищевой и комбикормовой промышленности.

К наиболее ценным и применимым в Российской Федерации относятся: глютен (сухая клейковина), кристаллический лизин, крахмал, патока и др. (рис. 1). Начальные этапы технологии получения данных продуктов схожи: очистка зерна от примесей, подготовка поверхности зер-

на (очистка, шелушение), помол без разделения продуктов, а далее — для каждого продукта свои технологические этапы [1–3].

Цель исследования — оценить перспективы внедрения технологии глубокой переработки зерна на малых предприятиях.

Материал и методы исследования. В ходе исследования были применены такие методы и приёмы, как сбор, анализ и обсуждение опубликованной информации о технологии, аппаратном исполнении глубокой переработки зерна, анализ статистических данных по рынку, импорту и экспорту продуктов его переработки.

Результаты исследования. Практика показывает, что переработка зерна, к примеру, в кормовой

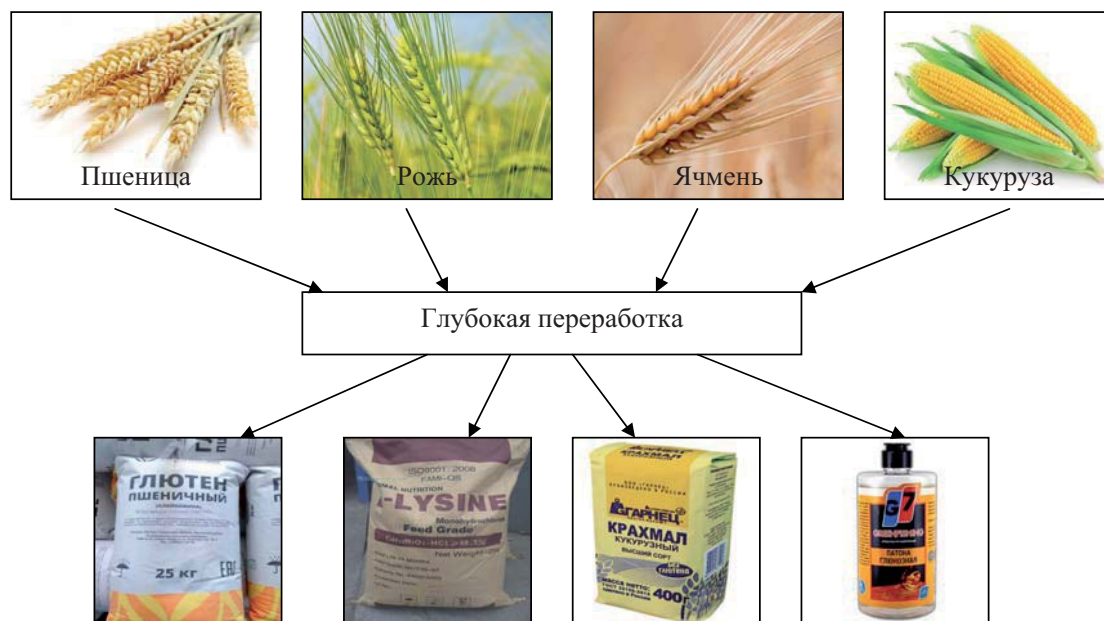


Рис. 1 – Продукты глубокой переработки зерна, используемые в пищевой и комбикормовой промышленности

кристаллический лизин, являющийся высокоэффективной кормовой добавкой, приносит прибыль до 10 раз больше, чем простая продажа зерна. Добавление лизина в корм животным позволяет достичь почти 100%-процентной усвояемости кормов, повысить привес животных до 20% [4].

В СССР производилось около 40 тыс. т лизина в год (1980-е гг.). Россия до 2015 г. вообще не производила лизин в промышленных масштабах, а импортировала (в основном из Китая) 20 тыс. т в год в виде чистого лизина и премиксов. Цена импортного лизина составляет около 4 \$/кг [5].

Глютен в пищевой промышленности используется в качестве натуральной добавки (сухая клейковина) к муке при выпечке хлеба и кондитерских изделий (для повышения её качества). Он широко применяется при производстве в мясо- и рыбоперерабатывающей отраслях. Импорт клейковины в 2017 г. составлял всего около 25 тыс. т (Болгария, Франция) из-за высокой цены. Отечественный глютен существенно дешевле, и в последние два года Россия начала экспортировать сухую клейковину, в 2017 г. импорт глютена составлял 28 тыс. т (Норвегия, США, Беларусь) [6, 7].

Лишь за последние два года были открыты несколько предприятий по глубокой переработке зерна (в том числе и по получению лизина и глютена): Белгород (ЗАО «Завод премиксов №1»), Тюмень (АО «АминоСиб»), Калуга (АО «БиотехРосва»), Компания «Cargill» (бывший ГПК «Ефремовский», Тульская область), Владикавказ (ООО «Миранда»). Строительство завода в Волгодонске («ДонБиоТех», производительность 85 тыс. т лизина и 25 тыс. т глютена в год) при поддержке немецкой Evonik Industries, начатое ещё в 2010 г., было заморожено, т.к. из-за санкций немецкая компания вышла из проекта.

Сегодня российская мукомольная промышленность находится в застое. Модернизация оборудования, осуществлённая около 40 лет назад благодаря государственной программе по модернизации, позволившая большинству зерноперерабатывающих предприятий обновить оборудование (в основном на импортное фирмы «Бюлер»), себя исчерпала.

За прошедшие десятилетия технология мукомольного производства в мире достигла практически совершенства. Зарубежные мукомольные заводы автоматизированы на 100%, выход муки высших сортов там на 5–7% выше, чем в России, при меньшей себестоимости. Российским мукомольным предприятиям необходима очередная модернизация, но в каком именно направлении, мнения специалистов разделяются.

В то же время, анализируя сложившуюся ситуацию с экспортом сельскохозяйственной продукции, можно заметить, что приоритетом для нашей страны является экспорт цельного зерна, а не продуктов его переработки с более высокой добавочной стоимостью. При этом Россия активно

закупает за рубежом (страны ближнего зарубежья, Китай, Голландия, Франция) продукты глубокой переработки зерна: глютен, лизин, ферменты, витамины, которые часто изготавливаются из российской же пшеницы. В стране не создаются условия для экспорта продуктов переработки зерна, полученных по классической или глубокой технологии.

Несмотря на вышесказанное, сложившаяся экономическая ситуация в условиях действующих санкций США и западных стран в отношении России требует от перерабатывающей отрасли нашей страны развития собственной отрасли по глубокой переработке зерна, что позволит укрепить нестабильный внутренний рынок зерна РФ, оживить экспорт компонентов зерна и снизить зависимость пищевой промышленности от импорта.

Сегодня на российском рынке сложилась парадоксальная ситуация, когда от производителей хлебобулочных изделий политическая власть требует производства недорогого хлеба, а значит, из муки низкого качества. Кроме того, 80% производимого в РФ зерна – это зерно ниже 3-го класса, что привело к тому, что производители вынуждены использовать для получения муки зерно 4-го и 5-го классов. Чтобы поднять хлебопекарные свойства дешёвой муки, производители хлеба вынуждены добавлять в неё сухую клейковину, произведённую за рубежом.

При организации собственного производства компонентов зерна более дешёвая клейковина отечественного производства может снизить себестоимость муки и изделий, полученных из неё. Российский рынок клейковины находится в постоянном росте, а излишки всегда востребованы на внешнем рынке.

Однако перевод всех промышленных предприятий на глубокую переработку зерна, что пропагандируют некоторые специалисты, вряд ли спасёт мукомольную отрасль России, переживающую перепроизводство. Иностранные рынки продуктов глубокой переработки зерна давно поделены мировыми корпорациями. А потребности рынка России, например в глютене, не очень высоки. Хлебопекарная промышленность использует глютен для обогащения низкокачественной муки, в мясoperеработке его можно добавлять вместо соевого изолята. Исходя из того что на хлебопечение в России используют около 7–8 млн т зерна, то потребность глютена составит около 70–90 тыс. т в год (если во всю полученную муку будут добавлять до 1% глютена). Мясoperерабатывающая отрасль России «переварит» не более 120–130 тыс. т глютена (если все производители, вдруг, заменят соевый изолят глютенем) [8].

Суммировав потребность российской перерабатывающей промышленности в глютене, получим около 220 тыс. т. Для производства такого объёма клейковины потребуется около 3 млн т пшеницы [9]. Это всего около 10% от всей ис-

пользуемой пшеницы в пищевой промышленности РФ, но необходимо учитывать, что при производстве, например клейковины (глютена), побочно будут получены крахмал А (сырьё для производства сиропов), крахмал Б (сырьё для спиртовой промышленности) и отруби (используются для изготовления комбикормов). При реализации клейковины и побочных продуктов прибыль производителя будет в 2–2,5 раза выше, чем было бы получено при продаже только муки и отрубей при переработке зерна по классической мукомольной технологии. Экономическая выгода от современной переработки зерна на отдельные ценные компоненты очевидна, но в то же время проявятся и минусы. В условиях перепроизводства спирта в РФ появится проблема его сбыта, а пищевым предприятиям не нужно столько крахмала и сиропов. Капитальные вложения в такое производство, при условии модернизации классических мукомольных предприятий большой мощности (500 т/сутки), составят не менее 6 млн евро. В условиях действующих санкций США и скачка стоимости доллара летом 2018 г. приобретение импортного оборудования также окажется проблематичным. Государственная помощь в условиях недостатка бюджета вряд ли будет возможна.

Если рассматривать зарубежный опыт, то европейские страны (производители зерна) и США уже около 30 лет назад перешли на глубокую переработку зерна, причём крупных производителей — единицы, в основном это небольшие предприятия по переработке зерна при сельхозпроизводителях зерна. Пищевые компоненты, полученные при глубокой переработке зерна, используются не только пищевой промышленностью, но и комбикормовой. Доля зерна и его компонентов (отруби) в развитых странах Евросоюза не более 45% (в России — более 70%). Европейские страны около 40% потребности в сахарозе обеспечивают глюкозными сиропами, произведёнными из пшеницы и кукурузы. Около 15 лет назад зерноперерабатывающие предприятия Европы и США начали внедрять технологию получения из зерновых биотоплива.

Результаты исследования. В настоящее время одновременно существуют две основные технологии глубокой переработки зерна: сухая и мокрая. Первая применяется для переработки зерна в спирт и исключает процесс предварительного отделения сухой клейковины (глютена) из зерна. По мокрой технологии получают глютен, крахмал, лизин, сиропы и др. компоненты пищевой промышленности (рис. 2). Данная технология предусматривает использование 3-фазных декантеров (шнековых центрифуг), которые за счёт разности вращения барабана и подающего шнека разделяют материал на фракции. Применение такого оборудования позволяет обеспечить высокую эффективность процесса обработки при существенно меньшем энергопотреблении. Данная технология и соответственно оборудование есть у всех основных производителей оборудования для глубокой переработки зерна: «Alfa-Laval» (Швеция), Elomatik (Финляндия), Bühler (Швейцария), Anhydro Vogel Bussch (Австрия), MMW Technologie GmbH (Германия), Flottweg (Германия) [10].

Технологическая схема глубокой переработки зерна, к примеру, для получения сухой клейковины (глютена) включает в себя следующие виды операций: очистка зерна от примесей; очистка поверхности зерна от внешних оболочек; измельчение; смешивание с водой для образования теста; разделение на фракции (1-я фракция — крахмал А; 2-я фракция — крахмал В + глютен; 3-я фракция — лёгкая — вода + пентозаны); отмывка и сгущение крахмала А (из 1-й фракции); обезвоживание и сушка крахмала А; просеивание/отмывка и обезвоживание клейковины (из 2-й фракции); сушка и измельчение глютена.

Данная технология характеризуется высокой эффективностью, низким энерго- и водопотреблением, быстрой адаптацией к муке различного качества [11].

Разработками в этой области на территории России занимаются отдельные учёные в вузах и НИИ [12]. Одним из серьёзных разработчиков отечественной технологии глубокой переработки

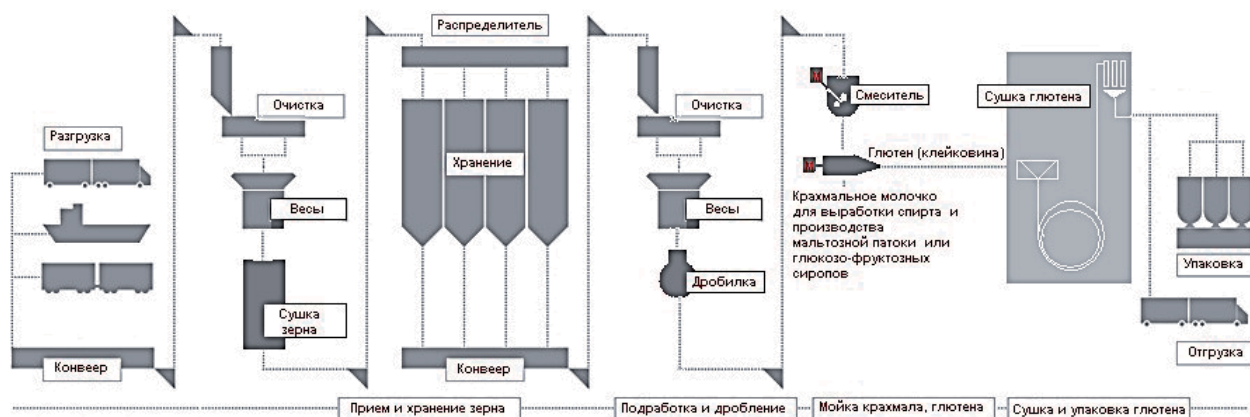


Рис. 2 – Принципиальная схема технологического процесса глубокой переработки зерна для получения глютена

зерна является филиал Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи Всероссийский НИИ пищевой биотехнологии.

Развитие технологий глубокой переработки зерна сопровождается решением двух главных задач: более эффективной подготовки зерна перед измельчением (удаление внешних оболочек) и снижение потребление воды, которая расходуется в больших объёмах при отмывании компонентов зерна (крахмала, глютена и др.). Проблема большого расхода воды имеет значение для Европы, где стоимость воды и отвода стоков составляет существенный вклад в себестоимость конечной продукции и капитальные затраты при создании производства. В России цены на водоснабжение и водоотведение на порядок ниже, существенно ниже и экологические требования к производству. Поэтому при проектировании отечественного оборудования для глубокой переработки зерна проблема снижения водопотребления не так актуальна, как более эффективная подготовка поверхности зерна к размолу.

Выводы. Одним из возможных путей модернизации отечественной мукомольной промышленности является создание новых (и переоснащение существующих) малых предприятий по глубокой переработке зерна. Малые предприятия располагаются равномерно по регионам России и в состоянии обеспечить рынок своего региона, что существенно снизит расходы на логистику и соответственно на конечную цену продуктов глубокой переработки зерна, избежав перепроизводства. Затраты на модернизацию производства на порядок ниже чем на промышленных предприятиях, кроме того, в условиях государственной поддержки малого бизнеса существуют федеральные и региональные программы по субсидированию закупки оборудования.

В то же время промышленное серийное оборудование для глубокой переработки зерна зарубежных производителей из-за выросшего курса доллара и евро делает импортное оборудование недоступным для малых предприятий. К тому же многие из них

отказываются работать с российскими покупателями из-за риска оказаться под санкциями США. Поэтому актуальной задачей становится разработка отечественного оборудования для глубокой переработки зерна, по функциональности не уступающего зарубежным образцам, но существенно их дешевле, в частности, оборудования для более эффективной очистки поверхности зерна от внешних оболочек. Это позволит повысить эффективность последующего разделения теста на фракции и снизить энергозатраты на переработку за счёт уменьшения в нём количества отрубей.

Литература

1. Булавин Р.Е. Глубокая переработка зерна // Хлебопродукты. 2017. № 9. С. 10–11.
2. Егорова С.В., Соколова А.С. Глубокая переработка зерна с целью получения лизина // European Scientific Conference: матер. X междунар. науч.-практич. конф. Пенза, 2018. С. 120–124.
3. Felizardo M.P., Freire J.T. Characterization of barley grains in different levels of pearling process // Journal of food engineering. 2018. Vol. 232. P. 29–35.
4. Гольдштейн В.Г. Перспективы глубокой переработки зерна пшеницы // Пищевая промышленность. 2018. № 7. С. 14–19.
5. Едигарян М.Б. Переработка зерна – будущее российского экспорта // Аллея науки. 2018. Т. 4. № 6 (22). С. 588–592.
6. Персиянова Г.Е., Персиянова А.В., Пысь И.С. К вопросу о глубокой переработке зерна // Интерагрошмаш-2017: матер. 10-й междунар. юбил. науч.-практич. конф. в рамках 20-й междунар. агропромышл. выставки «Интерагрошмаш-2017». Ростов-на-Дону, 2017. С. 541–543.
7. Павлова О.Ю. Перспективы производства в России агропродукции глубокой переработки // Известия Международной академии аграрного образования. 2018. № 39. С. 142–145.
8. Анализ рынка клейковины в России в 2013–2017 гг., прогноз на 2018–2022 гг. [Электронный ресурс] // Агровестник. URL: <https://agrovosti.net/lib/industries/cereals/analiz-rynka-klejkoviny-v-rossii-v-2013-2017-gg-prognoz-na-2018-2022-gg.html>. (Дата обращения: 01.11.2018).
9. Импорт в Россию: «клейковина пшеничная, сухая или сырая». [Электронный ресурс]. URL: <http://ru-stat.com/date-M201706-201806/RU/import/world/02110900>. (Дата обращения: 01.11.2018).
10. Устинова Л.В. Мукомольные технологии от немецких инженеров для глубокой переработки зерна // Хлебопродукты. 2015. № 10. С. 32–33.
11. Валитов Ш.М., Давлетшин Т.Г. Инвестиционные проекты глубокой переработки зерна // Образование и наука: современные тренды. Сер. «Научно-методическая библиотека». Чебоксары, 2016. С. 169–180.
12. Новая технология и оборудование для глубокой переработки зерна пшеницы / В.Н. Невзоров, В.Н. Холопов, И.В. Мацкевич // Современные тенденции развития науки и производства: матер. V междунар. науч.-практич. конф. В 2-х томах / Западно-Сибирский научный центр. Кемерово, 2017. С. 62–66.