

УДК 536+621.1

## **КАЧЕСТВЕННАЯ ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ СУШКА ЗЕРНА – ЗАЛОГ ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВА, УЛУЧШЕНИЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ**

**Н.Д. Корж**, к.т.н., доц., **Ю.В. Сиренко**, ассистент

Сумский национальный аграрный университет

*г. Сумы, Украина*

e-mail: luma\_2008@mail.ru

Зерновые, хлебные продукты – основа питания народов большинства стран мира. Во все времена человек неизменно считал хлеб залогом своего материального благополучия.

Зерно является основным продуктом сельскохозяйственного производства. Из зерна вырабатывают такие важные продукты питания, как мука, крупа, хлебные и макаронные изделия. Зерно необходимо для успешного развития животноводства и птицеводства, что связано с увеличением производства мяса, молока, масла и других продуктов. Зерновые культуры служат сырьем для получения крахмала, патоки и других продуктов [1].

Около четверти населения нашей планеты заняты производством зерна. Ежегодно выращивается около 1,3–1,4 млрд тонн зерна, что при населении планеты в 6,5 млрд составляет в среднем 220 кг зерна на одного человека в год. Сбор зерновых культур в Украине в последние годы составляет в среднем 48–52 млн тонн в год, так что на каждого жителя страны приходится 900...950 кг зерна в год [2].

Статистические данные по употреблению зерновых продуктов в разных регионах земли свидетельствуют о значительных колебаниях в объемах потребления хлебных продуктов – от 20 до 70 % от общего рациона питания. Наибольшее количество хлебопродуктов употребляют люди в странах Ближнего и Дальнего Востока, Северной Африки, где основным продуктом питания является рис, а наименьшее – в странах Северной Европы и Северной Америки, в которых хлебопродукты составляют 30–40 % от общего рациона питания. В большинстве европейских стран хлебопродуктов употребляется

130–140 кг в год на одного человека, что составляет 40–45 % от общего рациона питания.

Приведенные данные подтверждают вывод о том, что хлебопродукты являются основным продуктом питания людей во всем мире. Они дают около трети потребности человека в энергии [1], питательных веществ – больше, чем какой-либо другой продукт. В европейских странах люди получают вместе с хлебом половину всех необходимых углеводов, треть белков, 50–60 % витаминов группы В и около 80 % важного витамина Е. Таким образом, обеспечение населения любой страны хлебопродуктами во все времена представляло собой важную проблему.

Успешное ее решение невозможно без значительного улучшения качества зерна. Получение зерна, отвечающего требованиям мировых стандартов – одна из важнейших задач всех работников агропромышленного комплекса. Уборка урожая в заданные сроки и его послеуборочная обработка, прежде всего сушка, оказывают значительное влияние на качество зерна.

Качество свежесобранного зерна зависит в основном от условий созревания, состояния спелости и содержания влаги в период уборки и послеуборочного хранения. Свежесобранная зерновая масса практически всегда неоднородна по влажности и степени спелости отдельных зерен, имеет высокую биохимическую и микробиологическую активность, нестойка при хранении [2].

Процесс созревания зерна в поле протекает неодновременно. Отдельные колосья, а также зерна имеют неоднородную степень спелости, а следовательно неодинаковую влажность. В массе собранного зерна всегда есть зерна различных фаз спелости и влажности. Так, различие по влажности отдельных зерен в партии пшеницы со средней влажностью 17,7 % составляет от 14 до 24 %.

Погода в период уборки, техника уборочных работ и сроки их проведения влияют на валовые сборы зерна, его качество и влажностное состояние, в результате чего нужно проводить мероприятия, обеспечивающие сохранность зерновой массы. В отдельные годы отклонение по влажности в худшую сторону от средних многолетних данных может быть весьма значительным.

Большая часть зерна после уборки проходит стадию предварительного хранения и обработки на токах. Для отдельных партий эта стадия может длиться от нескольких часов и суток до месяца и более. В таких случаях возможно заражение зерна насекомыми и клещами, а при неблагоприятной погоде – увлажнение, которое нередко сопровождается прорастанием зерна, развитием в нем микроорганизмов и самосогреванием. Эти процессы начинаются в свежесобранном зерне очень быстро. Снижение качества зерна может произойти и при перевозках.

Так, зерна, подмоченные при уборке или во время транспортирования, даже после их высушивания обладают в дальнейшем повышенной интенсивностью дыхания по сравнению с зернами с такой же влажностью, но не подвергавшимися увлажнению.

Самосогревание – результат высокой интенсивности дыхания зерновой массы, развития в ней плесеней. При росте самосогревания и температуры до

40–50 °С и выше зерно темнеет, вплоть до полного почернения, иногда полностью покрывается мицелием плесеней. Запах становится плесневым, а потом – гнилостно-затхлым, изменяется, соответственно, и вкус, снижается всхожесть зерна, вплоть до полной ее утраты. Содержание клейковины в пшенице резко снижается, а ее качество ухудшается.

Поэтому правильное обращение со свежесобранном зерном с учетом свойств зерновой массы является важнейшим мероприятием.

Свежесобранное зерно (зерновой ворох) подвергают специальной обработке, особенно семенного назначения – его очищают (удаляют примеси), сушат и при необходимости – сортируют. Без послеуборочной обработки полученный урожай зерна нельзя ни сохранить без значительных потерь, ни использовать на пищевые или семенные цели.

Среди операций послеуборочной обработки зерна наиболее ответственной и сложной является сушка, так как главным образом она определяет качество обрабатываемого продукта. В настоящее время значительная часть свежесобранного зерна подвергается высокотемпературной сушке подогретым воздухом в сушильных отделениях зерноочистительно-сушильных комплексов. При этом необходим правильный выбор режимов сушки для получения зерна требуемой кондиции по влажности при строгих ограничениях по температуре его нагрева. Решение этой проблемы затруднено тем, что сушильные отделения – это сложные объекты управления, в которых, помимо зерносушилки, функционирует значительное количество взаимодействующего между собой оборудования.

Кроме того, для хранения сухого зерна требуются зернохранилища вместимостью примерно в 7–10 раз меньшей, чем для временного хранения влажного зерна. Во-первых, потому что сухое зерно занимает меньший объем, а во-вторых, влажное зерно можно временно хранить в насыпи толщиной только до 2 м, в то время как сухое зерно – в насыпи высотой 40 м и более. Причем при временном хранении влажного зерна зернохранилище необходимо оборудовать установками активного вентилирования, строить склады, занимающие большую территорию.

Велико значение сушки и в зерноперерабатывающих отраслях промышленности. Переработка просушенного зерна позволяет снизить энергоемкость вальцовых станков, повышать выход муки и круп, увеличивать длительность хранения муки и круп, снизить износ оборудования.

Таким образом, важность качественной сушки зерна и сложность ее обеспечения, а также возрастающие объемы обрабатываемого материала делают актуальной проблему интенсификации процесса сушки в комплексе мероприятий в период послеуборочной обработки зерна.

На современном этапе, в условиях рыночной экономики в Украине, возникли новые требования к технике и технологии, используемым для послеуборочной обработки и, в частности, сушки зерновых и масличных культур с целью довести их до состояния, пригодного для реализации или длительного хранения [3]. Зерно должно иметь требуемую влажность, сохранить питательные свойства и семенные качества. Однако стоимость и

сроки выполнения услуг по сушке на элеваторах не устраивают фермеров. Особые проблемы возникают при сушке элитного семенного зерна, которое выпускается сравнительно малыми партиями и требует строгого, но щадящего режима сушки. В связи с этим возникла проблема, касающаяся всего комплекса зернопроизводства, в частности сушки зерна. Ведь в стране ежегодно подвергается сушке около 20–30 % всего зерна, а в некоторые годы – даже 50–60 %, особенно на севере и западе Украины.

К сожалению, существующие зерносушилки не соответствуют этим требованиям. Они работают неэффективно, качество сушки низкое, они громоздки, металлоемки, энергоемки, экологически и пожароопасны, сложны в обслуживании и ремонте и к тому же дорогостоящи.

Поэтому разработка новых методов сушки зерновых культур, создание небольших малогабаритных зерносушилок, и в частности сушилок с псевдосжиженным слоем, является актуальной задачей, так как они обладают высокой эффективностью и скоростью сушки, простотой устройства и эксплуатации, высоким качеством работы и гибкостью управления технологическим процессом сушки. При посевах зерновых в фермерских хозяйствах от 100 до 300 га наличие таких сушилок будет способствовать повышению эффективности технологического процесса послеуборочной обработки зерна, что, конечно, потребует разработки конструкции и определения рациональных параметров и режимов работы сушилки с псевдосжиженным слоем (на базе зерносушилки с периодической подачей псевдоагента).

Для достижения поставленной цели нами определены следующие задачи исследования:

- провести критический анализ существующих способов и средств сушки зерновых культур, обосновать перспективную конструктивно-технологическую схему зерносушилки;
- теоретически обосновать рациональные параметры процесса сушки в псевдосжиженном слое и рационально приемлемые конструктивно-технологические параметры зерносушилки;
- разработать методику и экспериментально подтвердить теоретически обоснованные конструктивно-технологические параметры зерносушилки с псевдосжиженным слоем;
- определить факторы, влияющие на эффективность технологического процесса сушки и характеризующие качественные и количественные показатели работы сушилки с псевдосжиженным слоем;
- в конечном итоге повысить качество сушки зерновых и масличных культур и доказать экономическую целесообразность использования в производстве разработанной конструкции зерносушилки.

Реализация намеченных выше мероприятий позволит существенно повысить качество послеуборочной обработки зерна, эффективность его производства, что благоприятно скажется на благополучии и здоровье населения.

## Литература

1. Абрамович, Г.Н. Прикладная газовая динамика / Г.Н. Абрамович. – М.: Наука, 1991. – 600 с.
2. Аксельруд, Г.А. Кинетика фильтрационной сушки газопроницаемых изделий / Г.А. Аксельруд, Я.Н. Ханьк, М.П. Стрепко // Инженерно-физ. журн. – 1992. – Т. 63, № 6. – С. 708–713.
3. Атаназевич, В.И. Сушка зерна / В.И. Атаназевич. – М.: Агропромиздат, 1989. – 240 с.
4. Антипов, С.Т. Технологическое оборудование для сушки пищевых продуктов: учеб. пособие / С.Т. Антипов, В.Я. Валуйский, И.Т. Кретов. – Воронеж, 1989. – 80 с.