

К ВОПРОСУ СУШКИ ЗЕРНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИСПОЛЬЗУЕМОГО СУШИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

М.В. Селиверстов, старший преподаватель
Алтайский государственный аграрный университет
(Россия, г. Барнаул)

DOI: 10.24411/2500-1000-2018-10206

***Аннотация.** Проведена оценка процесса сушки зерна, были рассмотрены его значимость с точки зрения сохраняемости продукта, возможности его дальнейшей переработки, а так же возможность его последующего использования в качестве семенного материала. Были рассмотрены теплофизические явления, протекающие при сушке зерна и их взаимосвязь между собой. Рассмотрены возможные типы теплопереноса при сушке и виды сушильных агентов.*

***Ключевые слова:** сушка зерна, сохраняемость продукта, переработка, всхожесть, теплопередача, сушильный агент.*

Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности наряду с сельскохозяйственными товаропроизводителями региона получают поддержку в рамках государственной программы «Развитие сельского хозяйства Алтайского края» на 2013-2020 годы [1]. В 2017 году предприятиям молокоперерабатывающей промышленности за счет средств федерального бюджета в рамках «единой субсидии» выплачено 101,3 млн. рублей (возмещение части затрат по краткосрочным кредитам, полученным до 01.01.2017). Значительная часть поддержки в рамках государственной программы была направлена на решение вопросов модернизации сушки зерновых материалов и используемого сушильного оборудования [2].

Технологические процессы в растениеводстве Алтайского края тесно связаны с природными ресурсами, где земля выступает в роли главного средства производства. Большую часть всех земель в крае составляют земли сельскохозяйственного назначения. Общая площадь посевов во всех категориях хозяйств составляет в пределах 5,5 млн. га, в т.ч. зерновые культуры занимают 3,6 млн. га. Зерно является основным продуктом сельского хозяйства. Из зерна вырабатывают важные продукты питания: муку, крупу, хлебные и макаронные изделия. Зерно необходимо для успешного развития животноводства и пти-

цеводства, что связано с увеличением производства мяса, молока, масла и других продуктов. Зерновые культуры служат сырьем для получения крахмала, патоки, спирта и других продуктов [3].

Одним из главных этапов в послеуборочной обработке зерна является сушка. Она позволяет сохранить зерно качественным на долгое время [4].

Большое влияние на процесс испарения влаги, а, следовательно, на производительность сушилки, а также на качество зерна оказывает температура агента сушки и нагрева зерна. С повышением температуры агента сушки увеличивается температура зерна и интенсивность испарения влаги. Однако температура зерна должна быть в пределах, сохраняющих качество зерна [5].

Использование агента сушки с высокой температурой в начале процесса может привести к очень интенсивному испарению влаги с поверхности сырого зерна и к пересушиванию поверхности. Это может нарушить влагопроводность в зерне и ухудшить процесс переноса влаги из его внутренних слоев к поверхности. Кроме того, при высокой температуре агента сушки поверхностный слой зерна быстро нагревается до предельно допустимой температуры, влажность же его за это время успевает, снизится незначительно.

Увеличение скорости агента сушки повышает скорость испарения влаги, но при этом быстро возрастает аэродинамическое сопротивление при одной и той же толщине зернового слоя.

При нагревании зерна сверх допустимой температуры ухудшается его качество, снижается содержание и качество клейковины пшеницы, снижается всхожесть и энергия прорастания в семенном зерне, увеличивается трещиноватость зернобобовых культур, риса-зерна.

Сушка может оказывать разнообразное влияние на зерно. Важную роль при этом играет вид зерна и его дальнейшее использование. Например, у кукурузы в результате сушки при высокой температуре полностью теряется всхожесть, но целиком сохраняется кормовая ценность [6].

Влияние сушки на мукомольное качество. В процессе сушки при высокой температуре происходит закал зерна пшеницы, что затрудняет его размол. Хлебопекарное качество пшеничной муки может ухудшиться в результате сушки зерна при высокой температуре. В пересушенной кукурузе трудно отделяется крахмал.

Влияние сушки на всхожесть. Зерно, которое должно быть использовано для посева, ячмень, предназначенный для приготовления солода, невозможно высушить при высоких температурах без снижения

всхожести. В процессе сушки кукурузы и ячменя для солода, температура воздуха не должна превышать 45°C . Для других видов зерна температура может быть выше. Температура, выше которой снижается всхожесть, зависит от его начальной влажности, чем выше влажность, тем ниже должна быть температура. Семенную кукурузу иногда сушат в початках потому, что трудно обмолотить влажную кукурузу без повреждения зерна. В некоторых случаях кукурузу в початках сушат до влажности 17-19%. Затем початки обмолачивают и окончательно сушат зерно [7].

Влияние сушки на товарный вид. Существуют ГОСТы на товарное зерно, но в них не отражается качество зерна при сушке. Изменение внешнего вида, вызванное высокой температурой, не обязательно означает ухудшение качества зерна.

При высокой температуре уничтожается зародыш, но это не учитывается в документах на товарное зерно.

Для сушки зернового материала существуют различные виды сушильных установок с различными способами организации процесса (непрерывного и периодического действия), (рис. 1) по виду теплоносителя и способу передачи теплоты, по давлению воздуха в сушильной камере, по состоянию слоя.



Рис. 1. Классификация сушильных установок

В свою очередь основным классификационным признаком является вид передачи тепла зерну (рис. 2).

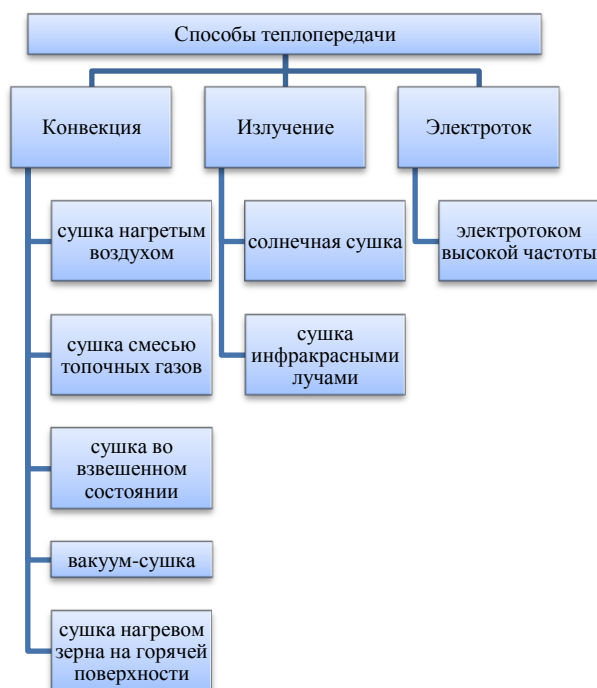


Рис. 2. Способы теплопередачи

Передавать тепло можно конвективным, кондуктивным, радиационным способами и электротокком. Существует и способ сушки без подачи тепла - это адсорбционно-контактный.

Рассмотрев влияние сушки зернового материала на различных типах сушильных установок, можно прийти к выводу о том, что наиболее чадящими режимами сушки обладают конвективные сушильные аппараты периодического действия, где сушка

происходит нагретым воздухом, но существующие конструкции сушилок данного типа обладают рядом недостатков, таких как большая материалоемкость и энергоемкость, сложность конструкции заключающаяся в неравномерном распределении воздушных потоков по объему просушиваемого материала. Все это ведет к необходимости модернизации существующих и разработке новых конструкций позволяющих избежать этих недостатков.

Библиографический список

1. Миненко, А.В. Прогнозирование развития производственного потенциала сельского муниципального образования / А.В. Миненко, К.Ч. Акберов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (125). – С. 169-174.
2. Постановление Администрации Алтайского края от 05.10.2012 № 523 «Об утверждении государственной программы Алтайского края «Развитие сельского хозяйства Алтайского края на 2013-2020 годы» (с изменениями на 20 августа 2018 года)». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/453122723>
3. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Каветский, Б.В. Васильев. – М.: Колос, 2000. – 551 с.
4. Баум А.Е. Сушка зерна. М, КОЛОС, 1983. – 223 с.
5. Жидко В.И. Зерносушение и зерносушилки: учеб. пособие для ВУЗов. М, КОЛОС, 1982. – 239 с.
6. Машины и аппараты пищевых производств / С.Т. Антипов и др.; под ред. В.А. Панфилова. – М.: Высш.шк., 2001. – 680 с.
7. Мельник Б.Е. Активное вентилирование зерна: Справочник. – М: Агропромиздат, 1986. – 159 с.

TO THE QUESTION OF DRYING GRAIN MATERIALS AND USED DRYING EQUIPMENT

M.V. Seliverstov, *senior lecturer*
Altai state agrarian university
(Russia, Barnaul)

Abstract. *The evaluation of the grain drying process was carried out, its importance from the point of view of the product persistence, the possibility of its further processing, as well as the possibility of its subsequent use as seed material were considered. Thermophysical phenomena occurring during the drying of the grain and their relationship with each other were considered. Possible types of heat transfer during drying and types of drying agents are considered.*

Keywords: *grain drying, product persistence, processing, germination, heat transfer, drying agent.*