

УДК 631:362.7

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ РЕЖИМОВ СУШКИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА

*Г.В. Карпенко, кандидат технических наук, доцент
В.И. Курдюмов, доктор технических наук, профессор
А.А. Павлушин, доктор технических наук, доцент
М.А. Карпенко, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА
Тел. 89093566208; e-mail: karpenko.galina@yandex.ru*

Ключевые слова: режим сушки, зерносушилка, термоустойчивость, агент сушки, тепловлагообмен.

В работе отмечено, что режимы сушки разрабатывают для конкретной технологии сушки и культуры в зависимости от влажности зерна и его назначения.

Сушка зерна в отличие от сушки других влажных материалов характеризуется одной очень важной особенностью: зерно – это живой организм, и в процессе сушки его жизнеспособность должна быть полностью сохранена.

Неправильный выбор способа или режима сушки может привести к нарушению процессов жизнедеятельности и порче зерна. Правильно выбранный режим сушки обеспечивает не только сохранение жизнеспособности зерна, но и улучшение его семенных и продовольственных показателей. Чтобы выбрать наиболее рациональный способ и определить оптимальный режим технологического процесса сушки, нужно знать структуру, химический состав и основные технологические свойства зерна [1, 2].

На интенсивность испарения влаги из зерна существенно оказывает влияние температура нагрева зерна. Чем выше температура нагрева зерна, тем больше можно из него испарить влаги при других равнозначных условиях. Следовательно, чем выше температура зерна в сушилке, тем выше ее производительность.

Однако повышение температуры нагрева зерна имеет какие-то пределы, за которыми наблюдается резкое ухудшение качества зерна

– уменьшение всхожести и энергии прорастания, уменьшение качества и количества клейковины, уменьшение выхода крупы и т.п. Причем влияние нагрева зерна на ухудшение тех или иных параметров качества различное. Так, зерно риса нельзя нагревать при сушке в шахтных сушилках выше 35 °С, зерно колосовых культур семенного назначения нельзя нагревать в тех же сушилках выше 45 °С [3, 4].

Предельная температура нагрева зерна зависит не только от культуры и назначения зерна, но и от влажности зерна, от конструкции зерносушилки и технологии сушки.

Способность зерна сохранить свои природные достоинства при нагреве называют термоустойчивостью. Так, зерно пшеницы влажностью 7...8 % при нагреве до 70 °С не теряет всхожести, и то же зерно влажностью 20 % уже при 40...45 °С теряет всхожесть. На термоустойчивость зерна значительное влияние оказывает продолжительность нагрева. При кратковременном температурном воздействии зерно можно выдержать более высокую температуру. Так, при рециркуляционной сушке семенное зерно влажностью 20 % можно нагревать до 50 °С, а при сушке в шахтной сушилке до 40 °С. Продолжительность нагрева зерна в рециркуляционной сушилке 2..3 с, а в шахтной – 20 мин. [5, 6].

В связи с вышеизложенным, ясно, что режимы сушки разрабатывают для конкретной технологии сушки, для конкретной культуры в зависимости от влажности зерна и его назначения.

Важным параметром, влияющим на качество зерна при сушке, является температура агента сушки в конвективных и температура поверхности в контактных сушилках. Величина температуры агента сушки, зависит от технологии сушки, от культуры и назначения зерна. Если в шахтных сушилках температура агента сушки для колосовых культур равна 130...150 °С, то в рециркуляционных сушилках она может достигать 350...400 °С. В этих случаях температура агента сушки зависит от продолжительности воздействия на зерно. В первом случае время воздействия равно 20 и более минут, во втором – оно не превышает 2...3 с. В контактных сушилках на качество зерна при сушке влияет температура греющей поверхности, для колосовых культур она может достигать 150 °С, время воздействия не превышает 180 секунд [7].

Температура нагрева зерна и температура агента сушки в конвективных, также как и температура греющей поверхности в контактных сушилках взаимосвязаны, т.е. при сушке поддерживается такая температура агента или греющей поверхности, при которой достигается необходимый нагрев зерна.

При сушке семян подсолнечника температуру агента сушки или греющей поверхности ограничивают из-за противопожарных требований. При повышении температуры агента сушки или греющей поверхности подсолнечник может загораться, хотя термоустойчивость семян подсолнечника характеризуется более высокой температурой. Температуру агента сушки при сушке подсолнечника продовольственного назначения рекомендуется поддерживать в пределах 86...160 °С (нагрев зерна до 60 °С), а семенного назначения – 70...80 °С (нагрев зерна до 43 °С). В установках контактного типа – температуру греющей поверхности соответственно 150 и 125 °С [1].

При сушке крупяных и бобовых культур предельно-допустимую температуру нагрева зерна выбирают исходя из условий сохранения целостности плодовой оболочки, а также – обеспечения высокого выхода качественной крупы.

Из изложенного выше следует, что зерно и семена масличных культур необходимо сушить в соответствии с режимами. Строгое соблюдение режимов сушки позволит полностью сохранить хлебопекарные, продовольственные и другие достоинства зерна в соответствии с его назначением.

Обобщая сказанное, нужно отметить, что сушка зерна является не только теплофизическим процессом, на который расходуется много теплоты и энергии, но и технологическим процессом, при котором происходят необратимые физико-механические, коллоидно-физические изменения в зерне.

Все это определяет пути выбора необходимого режима сушки для каждого конкретного материала. В общем виде можно сформулировать требования, которым должен соответствовать режим сушки. Сушка должна протекать с минимальными затратами теплоты и энергии, с максимальной скоростью удаления влаги при сохранении технологических свойств высушенного зерна.

Библиографический список

1. Тепловая обработка зерна в установках контактного типа: монография / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко, С.А. Сутягин // Ульяновск, ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013, 290 с.
2. Обоснование теплофизических параметров установки для сушки зерна контактного типа / Г.В. Карпенко, В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, М.А. Карпенко // Научное обеспечение устойчивого функциониро-

- вания и развития АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием в рамках XIX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2009» ч. 1 – Уфа, Башкирский ГАУ, 2009. – С. 84-87.
3. Результаты контактной сушки зерна различных культур при тонкослойном перемещении высушиваемого материала / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко, М.А. Карпенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. - №10 (108). - С.106-110.
 4. Курдюмов, В.И. Сравнительная эффективность использования различных способов теплопередачи в минизерносушилках / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко / Материалы 4-й Международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». – Москва, 2004. – С. 199-201.
 5. Карпенко, Г.В. Преимущества кондуктивного способа теплопередачи в минизерносушилках / Г.В. Карпенко, М.А. Карпенко // Материалы Международной научно-практической конференции «Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях». Т.2. - Волгоград, ИПК «Нива», 2009. – С. 208-211.
 6. Карпенко, Г.В. Результаты исследований сушильной установки контактного типа / Г.В. Карпенко, В.И. Курдюмов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - Ульяновск, №1(2), 2006. - С. 57-61.
 7. Особенности тепловой обработки зерна в установках контактного типа // В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко, А.А. Павлушин // Международный сельскохозяйственный журнал. - Москва, 2010. - № 5. – С. 50-53.

ON THE EFFECT OF DRYING MODE ON QUALITY OF GRAIN

Karpenko G.V., Kurdyumov V.I., Pavluschin A.A., Karpenko M.A.

Key words: drying mode, the dryer, the heat resistance, the drying agent, thermal moisture exchange.

It was noted that the drying conditions are developing for a particular drying technology and culture, depending on the grain moisture content and its purpose.