

КИНЕТИКА ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ ЗЕРНА ПРИ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Джаббарова Дилафруз Рауповна

Преподаватель бухарского инженерно-технологического института

Аннотация: *Основной целью гидротермической обработки на мельницах и мукомольных предприятиях является целенаправленное изменение исходных технологических свойств зерна и поддержание этих свойств на оптимальном уровне.*

Разница в структурно-механических свойствах эндосперма и шелухи зерна, поступающего в производство, очень мала. Поэтому отделить их друг от друга очень сложно, да и результат обработки таких зерен не будет высоким. Гидротермальная обработка в основном пытается увеличить разницу в характеристиках оболочки зерна и эндосперма. В мельницах процесс осуществляется таким образом, что снижается прочность эндосперма и повышается прочность оболочки.

Ключевые слова: *гидротермальная обработка, свойств зерна, эндосперма, количество влаги, температуры*

Есть частный случай замачивания зерна в воде. Когда зерно замачивается в воде, оно поглощает 3-5% влаги в течение нескольких секунд, и влажность зерна не меняется в течение следующих нескольких секунд. Эта влага поглощается плодовой оболочкой зерна. Капилляры, поры и полости в кожуре плодов действуют как первая влагоемкость. Влага, поглощаемая кожурой плодов, не связана прочно и может быстро испаряться в атмосферу. Удержание воды и предотвращение ее потери обеспечивается высокой гидрофильностью последующей семенной кожуры, алейронового слоя и прицветника. Потому что вода быстро перемещается в этих слоях и прочно связывается с белком и крахмалом.

Количество влаги, поглощаемой зерном при водоподготовке, зависит от температуры воды и зерна и продолжительности воздействия воды на зерно. При погружении зерна высокостеклянной пшеницы в воду с температурой 150С увеличение влажности зерна на 10% происходит за 80 минут, при температуре воды 300С увеличение влажности зерна на 10% происходит за 45 минут. За счет повышения температуры увеличивается кинетическая энергия молекул воды и ускоряется движение внутренней влаги в зерне.

По мере повышения температуры воды скорость водопоглощения зерна увеличивается. Хлебопекарные свойства зерна улучшаются при температуре воды до 45 0С при увлажнении зерна. Поэтому в холодную погоду

целесообразно повышать температуру зерна в мельницах до 15 0С и увлажнять его горячей водой (30...50 0С).

Дальнейшее движение воды направлено в эндосперм. Дальнейшее движение воды происходит медленно, так как коэффициент диффузии воды в зерне мал. В результате рядом с насыщенной влагой семенной оболочкой и алейроновым слоем располагаются клетки субалейронового слоя и эндосперма, обладающие низким содержанием влаги. Критическое напряжение образуется за счет движения влаги внутри зерна. В результате в эндосперме зерна образуются поперечные и продольные микротрещины. Скорость образования микротрещин определяется условиями процесса и свойствами зерна.

Одновременно с миграцией влаги в зерно происходит полное или частичное необратимое изменение структуры и свойств зерна за счет развития различных процессов гидратации биополимеров. Развитие, скорость и направленность этих процессов зависят от режимов и параметров гидротермальной обработки.

Партии зерна, поступающие на переработку на мельницы и мукомольные заводы, имеют разные свойства. Гидротермическая обработка этих зерен также изменяет их свойства. Для того чтобы правильно подобрать вариант гидротермической обработки для каждой партии зерна, необходимо знать изменения, происходящие в зерне в зависимости от режимов обработки. Это дает возможность применять оптимальный вариант гидротермической обработки для каждой партии зерна. В результате технологические свойства зерна улучшаются и становятся стабильными.

Изменение микроструктуры зерна. В результате гидротермической обработки необратимо изменяется микроструктура анатомических частей зерна. Этот процесс становится более интенсивным с повышением температуры. Также она увеличивается при обработке паром или токами высокой частоты, при использовании инфракрасных лучей.

При воздействии пара на зерно изменяются только белковые матрицы, так как это происходит за счет денатурации белка. При воздействии инфракрасных лучей изменяются гранулы крахмала и белковые слои. Когда зерно подвергается воздействию испарения и инфракрасных лучей, его микроструктура быстро меняется. При этом наблюдается склеивание крахмальных зерен (кластизация). Увеличивается количество декстринов в зерне, повышается усвояемость зерновых продуктов.

Изменение физико-химических свойств зерна. В результате гидротермической обработки изменяются и физико-химические свойства зерна. Это связано с размягчением зерна, изменением его структуры и ломкостью эндосперма.

При холодной гидротермической обработке зерна пшеницы оно набухает таким образом, что размер мелкого зерна увеличивается больше, чем размер

крупного зерна. В результате повышается однородность зерновой партии, что положительно сказывается на результатах дальнейших технологических процессов.

В начале характер зерна быстро уменьшается, а затем несколько увеличивается. Это связано с созреванием зерна и увеличением влажности шелухи.

При производстве муки показатель стекловидности зерна снижается в зависимости от влажности, температуры и продолжительности процесса гидротермической обработки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Личко, Н.М. Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции. – М.: ДеЛи плюс. 2013. – 512 с.

2. Камасин, С.С. Растениеводство. Хлеба 1-й группы / С.С. Камасин, В.Г. Тарануха. – Горки: БГСХА. 2018. – 103 с.

3. Украинец, А.И. Технология пищевых продуктов / А.И. Украинец. – К.: Аскания. 2008. – 736 с.

4. ГОСТ 9353-2016. Пшеница. Технические условия. Введен с 1 июля 2018 года. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с.

5. ГОСТ 26574-2017. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия. Введен в действие 01.01.2019. Стандартинформ. – 11 с.

6. ГОСТ 34702-2020. Пшеница хлебопекарная. Технические условия. Введен 01.03.2021. – М.: Стандартинформ, 2020. – 18 с.

7. Физико-химические показатели хлеба. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberlesson.ru/fiziko-himicheskie-pokazateli-hleba.html>. (дата обращения 20.05.2022).

8. Кретович, В.Л. Биохимия зерна и хлеба / В.Л. Кретович. – М.: Наука, 2011. – 136 с.

9. Белявская И.Г. Научно-практические основы технологии хлебобулочных изделий с направленной коррекцией пищевой ценности и антиоксидантных свойств / Белявская Ирина Георгиевна // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – М.: 2019. – 47 с.

10. Твердость зерна. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hleb-produkt.ru> (дата обращения 10.06.2022).

11. Саттаров, К. К., Тухтамишева, Г. К., & Нуриддинов, Б. Р. (2021). Совершенствование технологии получения муки из зерна пшеницы. Образование и право, (7), 236-241.

12. Тухтамишева, Г. Қ., & Саттаров, К. К. (2021). МАХАЛИЙ БУҒДОЙ ДОНИДАН ЮҚОРИ СИФАТЛИ УНЛАРНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ. Scientific progress, 2(4), 1003-1101.

13. Тухтамишова, Г. К., Уктамов, Ш. Б., & Саттаров, К. К. (2018). Исследование технологически значимых показателей зерна пшеницы, выращиваемой в Узбекистане. In Вестник научных конференций (No. 3-4, pp. 154-157). ООО Консалтинговая компания Юком.

14. Jabbarova, D. (2023). RESEARCH OF BAKING PROPERTIES OF WHEAT FLOUR. Science and Innovation, 2(2), 41-44.

15. Tukhtamisheva, G. K., Sattarov, K. K., & Nuriddinov, B. R. (2023, June). Post-harvest processing of wheat grain. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2789, No. 1). AIP Publishing.