

УСТАНОВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ХОЛОДНОГО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КРУПЫ ПШЕНИЧНОЙ НЕДРОБЛЕНОЙ

**Косцова И.С., Лысенкова А.И., Баранова Т.Н.
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь**

Гидротермическая обработка (ГТО) в крупяном производстве предусматривает воздействие на зерно водой (или паром), теплом для направленного изменения его технологических свойств, создание оптимальных условий процесса шелушения, повышение значительного выхода крупы за счет сохранения целостности эндосперма и облегчения удаления наружных оболочек зерна, повышение потребительских достоинств крупы при сохранении ее биологической ценности, увеличение стойкости при хранении.

ГТО зерна до шелушения в зависимости от зерновой культуры и от вида получаемой крупы может включать следующие операции: воздействие водой или паром, отволаживание, сушку, охлаждение зерна. К параметрам воздействия процесса ГТО относятся: степень увлажнения, время отволаживания, кратность обработки одинаковыми средствами, температурный режим воздействия (температура воды при увлажнении, температура нагрева зерна, температура пропаривания, температура пара, температура агента сушки). Высокая эффективность проведения процесса ГТО обеспечивается правильно подобранными режимами.

При анализе специальной литературы определено, что в крупяном производстве используют разные способы ГТО при выработке дробленых и недробленых круп. В частности, при переработке твердой пшеницы в дробленую крупу Полтавская и Артек используют способ холодного кондиционирования, который включает увлажнение зерна с последующим отволаживанием. Зерно твердой пшеницы увлажняется до влажности 14 - 15% водой с температурой 40°C с последующим отволаживанием (в зависимости от стекловидности зерна и степени увлажнения) от 0,5 до 2 часов [1].

Обзор литературы показал, что процесс ГТО твердой пшеницы при получении недробленой крупы ранее не изучался. Поэтому целью данной работы является оптимизация процесса ГТО зерна и установление оптимальных параметров холодного кондиционирования твердой пшеницы, выращенной в условиях РБ, при получении недробленой крупы. Для чего проводилась математическая обработка экспериментальных данных методом регрессионного анализа – двухфакторного эксперимента с двумя взаимодействиями.

В качестве параметра оптимизации был выбран технологический коэффициент К, представляющий собой отношение выхода целого ядра к ее зольности, так как он в полной мере отражает количественные (выход) и качественные (зольность) характеристики процесса. При планировании эксперимента в качестве факторов были выбраны влажность (W) и длительность отволаживания (T). Данные характеристики полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым к факторам – являются управляемыми, операциональными и однозначными. Так как одновременно изменяются оба фактора, была проверена совместимость факторов. Установлено, что выбранные факторы совместимы и между ними отсутствует корреляционная зависимость. Для

исследования был использован сорт зерна твердой пшеницы Розалия, полученный с опытных полей Горецкой сортоиспытательной станции урожая 2017 года.

Из априорной информации были выбраны исходные точки для построения плана эксперимента и интервалы варьирования для первого и второго фактора, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для построения плана эксперимента

Условия планирования	Влажность зерна (W), %	Длительность отволаживания (T), час
Основной уровень	15,5	12
Интервал варьирования	1,5	11
Верхний уровень	17,0	24
Нижний уровень	14,0	1

В соответствии с основными характеристиками исследуемых факторов получена матрица планирования эксперимента, на основании которой проведен эксперимент.

Реализация центрального композиционного плана второго порядка позволила получить уравнение регрессии зависимости технологического коэффициента от влажности и длительности отволаживания, адекватно описывающее в стандартизованных переменных зависимость исследуемого показателя качества от выбранных факторов. Карта Парето позволила установить незначимые коэффициенты и упростить первоначальный вид уравнения модели:

$$K = -121,67 + 23,00 \cdot W + 0,85 \cdot T - 0,70 \cdot W^2 - 0,014 \cdot T^2$$

Графически модель влияния факторов на параметр оптимизации представлена в виде поверхности отклика и контурного графика поверхности отклика (рисунок 1 а, б).

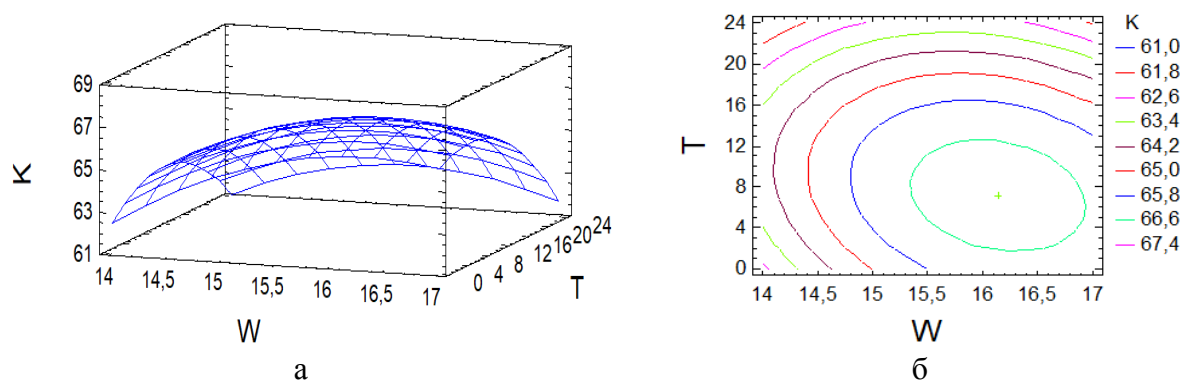


Рисунок 1 – График поверхности отклика (а) и контурный график поверхности отклика (б) изменения технологического коэффициента в зависимости от влажности и длительности отволаживания твердой пшеницы при получения крупы пшеничной недробленной

В результате изучения поверхности отклика методом планирования был установлен глобальный максимум процесса, характеризующий оптимальные режимы холодного кондиционирования твердой пшеницы при получении крупы пшеничной недробленной – влажность 15,8 - 16,2%; длительность отволаживания – 7-8 часов.

Литература

1 Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях/ М: ВНПО «Зернопродукт», 1990, Ч. 1. – 81 с.; Ч.2 – 97 с.