

ГИДРОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЗЕРНА РЖИ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ В КРУПУ

Цедик О.Д., Сологубова Е.Д.
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь

Крупа относится к числу распространенных продовольственных товаров, используемых для массового питания населения республики, и имеет высокую пищевую и биологическую ценность. Традиционно считалось, что для производства крупы должны использоваться только крупяные культуры, однако в последнее время к зерну ржи проявили интерес, как к сырью для производства крупяных продуктов.

Несмотря на то, что в литературе имеются сведения о технологии получения крупяных продуктов и ржаных хлопьев, в Республике Беларусь нет стандартов на такую крупу. Кроме того, отсутствуют рекомендации о режимах гидротермической обработки зерна ржи белорусской селекции с целью дальнейшего получения крупы ржаной шлифованной.

Гидротермическая обработка (ГТО) является одним из основных этапов подготовки зерна при переработке его в крупу, в ходе которой эндосперм упрочняется, а связь оболочек с эндоспермом ослабляется, что позволяет эффективно прошелушить зерновку, получить больший выход крупы требуемого качества. На основании этого нами была предпринята попытка изучения и поиска оптимальных режимов ГТО для переработки зерна белорусской ржи в крупу.

Для определения оптимальных режимов переработки зерна был поставлен полный факторный эксперимент 2^n -звезда, где n – число факторов. Были выделены два независимых фактора, влияющие на гидротермическую обработку и эффективность шелушения зерна: влажность зерна перед шелушением и длительность отволаживания зерна. Параметр оптимизации технологический коэффициент K , рассчитываемый как отношение выхода продукта к его зольности. Технологический коэффициент K обычно применяется для оценки эффективности проведения помолов зерна в муку, нами была предпринята попытка использовать этот коэффициент для оценки эффективности процесса шелушения зерна ржи при получении крупы шлифованной.

За основной уровень выбрали значение влажности 20,0%, время отволаживания 5 часов. Интервал варьирования факторов был принят для влажности зерна 16-24 %, а для времени 2-8 часов. Расчет значений звездных плеч исследуемых факторов, а также анализ полученных экспериментальных данных осуществлялся с помощью пакета программ математической обработки результатов экспериментов «Statgraphics Plus». Серии из 10 опытов были поставлены для тетраплоидного сорта ржи Полновесная. Матрица планирования и значение факторов представлены в таблице 1.

В результате обработки полученных данных получено уравнение модели второго порядка, описывающее процесс влияния независимых факторов на параметр оптимизации $K = 49,8533 + 0,8625w - 0,8217t - 0,0370w^2 + 0,0805wt$, где w – влажность зерна, t – время отволаживания. Коэффициенты уравнения значимы, о чем говорит карта Парето, представленная на рисунке 1, столбцы, соответствующие значимым коэффициентам, пересекают линию 95% вероятности.

Поиск оптимальных значений факторов, при которых выходной параметр, технологический коэффициент K , показывает наибольшие значения, осуществлялся с

помощью графика поверхности отклика, представленного на рисунке 2. В результате установлено, что более высокие значения технологического коэффициента получены при значениях влажности около 16% и времени отволаживания 2 часа.

Таблица 1 – Матрица планирования

Номер опыта	Факторы			
	Влажность, %		Время отволаживания, час	
	Кодированные значения	Натуральные значения	Кодированные значения	Натуральные значения
1	0	20	0	5
2	-1	16	-1	2
3	+1	24	+1	2
4	-1	16	-1	8
5	+1	24	+1	8
6	-a	14,3	0	5
7	+a	25,65	0	5
8	0	20	-a	0,76
9	0	20	+a	9,24
10	0	20	0	5

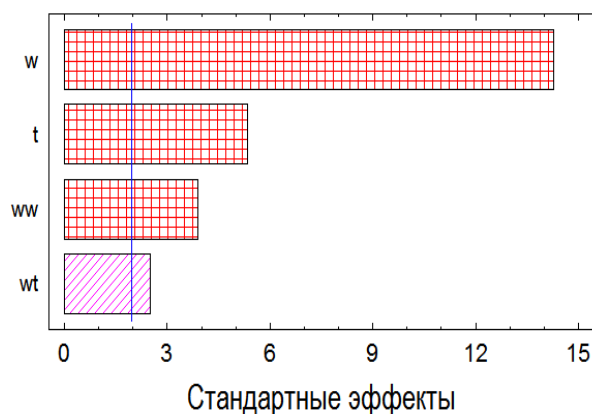


Рисунок 1 – Карта Парето

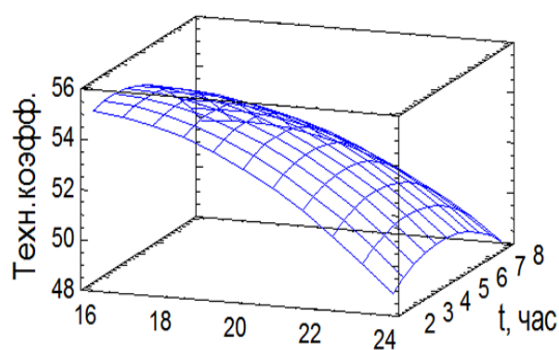


Рисунок 2 – Поверхность отклика

По оптимальным значениям была проведена гидротермическая обработка и дальнейшее шелушение зерна ржи, определен выход шелушеного продукта и его зольность, рассчитан технологический коэффициент. Анализ полученных данных показал, что после однократного шелушения с применением ГТО технологический коэффициент составил 75, что выше значения коэффициента без применения ГТО (66,9). Следует отметить, что при шелушении зерна ржи, не подвергавшегося ГТО, продукт получается меньших размеров, оболочки удаляются неравномерно и получается большое количество мучки.

Таким образом, полученные в ходе исследования оптимальные значения режимов гидротермической обработки зерна позволяют повысить эффективность процесса шелушения зерна ржи и могут быть рекомендованы для подготовки зерна к переработке при получении крупы ржаной.