



EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF THE INITIAL TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF WHEAT GRAIN WITH LOW BAKING PROPERTIES

Uzokov Yusuf Akhrol ugli¹

Barakaev Nusratilla Radjabovich²

PhD, Tashkent, Republic of Uzbekistan

¹Tashkent Institute of Chemical Technology,

E-mail: yusufuzoqov@inbox.ru

Tel.: +998 91 778 16 39

² Professor, Almalyk State Technical University,

Almalyk, Republic of Uzbekistan

E-mail: bnr-1967@mail.ru

Abstract

The article experimentally evaluated the initial technological capabilities of wheat grain of "Asr" and "Alekeich" varieties, grown in various regions of the Republic of Uzbekistan and characterized by reduced baking properties. In the course of the research, the main technological indicators were determined, such as natural weight, moisture, quantity and quality of raw gluten, falling number, vitreousness, ash content and weight of 1000 grains, as well as their statistical analysis was carried out. that the natural weight of grain varied within the range of 759.3–788.3 g/l, the content of crude gluten was 24.4–26.0%, and the falling number varied from 405.0 to 518.5 s. High values of the falling number indicate low activity of α -amylase, which can to a certain extent adversely affect the gas-forming ability of the dough. At the same time, it was established that the studied wheat samples have a certain technological potential and can be used for the production of high-grade flour. The results obtained are of great scientific and practical importance for the comprehensive assessment of wheat grain with reduced baking properties and the development of scientific foundations for improving its technological characteristics.

Keywords: Wheat grain, baking properties, technological potential, gluten, falling number, vitreousness, natural weight.



Introduction

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ С НИЗКИМИ ХЛЕБОПЕКАРНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Узоков Юсуф Ахрол угли¹, Баракаев Нусратилла Раджабович²

¹Ташкентский химико-технологический институт, базовый докторант
(PhD), Ташкент, Республика Узбекистан

E-mail: yusufuzoqov@inbox.ru

Тел.: +998 91 778 16 39

²Алмалыкский государственный технический
университет, профессор, Алмалык, Республика Узбекистан

E-mail: bnr-1967@mail.ru

Аннотация

В статье экспериментально оценены исходные технологические возможности зерна пшеницы сортов «Аспр» и «Алексеич», выращенных в различных регионах Республики Узбекистан и характеризующихся пониженными хлебопекарными свойствами. В ходе исследований были определены основные технологические показатели, такие как натурная масса, влажность, количество и качество сырой клейковины, число падения, стекловидность, зольность и масса 1000 зерен, а также проведён их статистический анализ. Установлено, что натурная масса зерна варьировала в пределах 759,3–788,3 г/л, содержание сырой клейковины составляло 24,4–26,0 %, а число падения изменялось от 405,0 до 518,5 с. Высокие значения числа падения свидетельствуют о низкой активности α -амилазы, что может в определённой степени отрицательно влиять на газообразующую способность теста. Вместе с тем установлено, что исследованные образцы пшеницы обладают определённым технологическим потенциалом и могут быть использованы для производства сортовой муки. Полученные результаты имеют важное научное и практическое значение для комплексной оценки зерна пшеницы с пониженными хлебопекарными свойствами и разработки научных основ совершенствования его технологических характеристик.



Опорные понятия: зерно пшеницы, хлебопекарные свойства, технологический потенциал, клейковина, число падения, стекловидность, натурная масса.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования были выбраны сорта пшеницы «Аср» и «Алексеич», выращенные в Сурхандарьинской, Джизакской, Андижанской и Хорезмской областях Республики Узбекистан. Отобранные сорта оценивались по основным физико-химическим и технологическим показателям, играющим важную роль в формировании хлебопекарных свойств зерна. В ходе исследований были стандартизированы условия хранения образцов зерна, их влажность и лабораторные условия проведения анализов.

Для оценки технологического потенциала зерна были определены следующие показатели: натурная масса, влажность, количество сырой клейковины, качество клейковины (ИДК), число падения, стекловидность, зольность и масса 1000 зерен. Все анализы выполнялись в трехкратной повторности в соответствии с действующими стандартными методиками.

Натурная масса зерна определялась по общепринятой методике и характеризовала степень выполненности зерна и плотность его структуры. Влажность определяли стандартным высушиванием навески до постоянной массы. Количество сырой клейковины устанавливали методом отмывания с последующим взвешиванием полученной клейковины. Качество клейковины оценивали с использованием прибора ИДК, позволяющего определить её деформационные свойства и технологическую пригодность. Число падения определяли методом Хагберга–Пертена, основанным на оценке активности фермента α -амилазы в зерне и муке. Стекловидность зерна устанавливали визуальным методом с использованием диафаноскопа. Зольность определяли путем озоления образцов в муфельной печи при соответствующем температурном режиме. Массу 1000 зерен рассчитывали путем взвешивания предварительно отсчитанного количества зерен с последующим пересчетом результата.

Полученные экспериментальные данные подвергались математико-статистической обработке. Для каждого показателя рассчитывались

минимальное и максимальное значения, среднее арифметическое значение, стандартное отклонение (SD) и коэффициент вариации (CV). Указанные статистические параметры позволили оценить степень изменчивости исследуемых признаков и определить их устойчивость в зависимости от сорта и региона выращивания.

Для обеспечения достоверности результатов была проведена внутренняя валидация на основе повторных измерений. Повторяемость аналитических определений оценивалась с использованием технического коэффициента вариации. Низкие значения данного показателя свидетельствовали о высокой точности лабораторных анализов и надежности полученных экспериментальных данных. Это позволило использовать результаты исследования для объективной оценки исходного технологического потенциала зерна пшеницы с низкими хлебопекарными свойствами.

Результаты исследований и их обсуждение

Показатели качества образцов пшеницы, выращенных в различных регионах

Регион выращивания	Сорт пшеницы	Натурная масса (г/л)	Влажность (%)	Количество клейковины (%)	Качество клейковины (ИДК)	Число падения (с)	Стекловидность (%)	Зольность (%)	Масса 1000 зерен (г)
Сурхандарьинская область	Аср	788,3	11,2	24,8	86,6	454,5	53,3	1,70	43,6
Сурхандарьинская область	Алексеич	760,6	11,0	24,6	88,8	444,0	49,3	1,74	39,2
Джизакская область	Аср	764,7	11,7	25,5	84,4	437,5	50,7	1,80	40,2
Джизакская область	Алексеич	782,0	10,2	24,5	94,7	405,0	52,3	1,82	41,8
Андижанская область	Аср	780,7	11,5	25,0	80,3	518,5	52,7	1,72	42,0
Андижанская область	Алексеич	780,0	11,9	26,0	89,7	507,5	52,3	1,75	41,7
Хорезмская область	Аср	759,3	9,7	24,4	92,7	510,0	50,3	1,85	41,2
Хорезмская область	Алексеич	768,7	9,8	25,0	95,3	494,0	51,7	1,88	41,1

Статистическая характеристика результатов исследования и их анализ

Для оценки достоверности экспериментальных данных были рассчитаны минимальные и максимальные значения, среднее арифметическое,

стандартное отклонение (SD) и коэффициент вариации (CV). Результаты представлены в таблице 3.2.

Показатель	Мин	Макс	Среднее	SD	CV, %
Натурная масса, г/л	759,30	788,30	773,65	14,23	1,85
Влажность, %	9,70	11,90	10,89	0,90	8,27
Количество клейковины, %	24,40	26,00	25,23	0,59	2,35
Качество клейковины, ИДК	84,40	95,30	88,95	6,76	7,60
Число падения, с	405,00	518,50	471,38	41,61	8,83
Стекловидность, %	49,30	53,30	51,58	1,36	2,63
Зольность, %	1,70	1,88	1,78	0,06	3,37
Масса 1000 зерен, г	39,20	43,60	41,35	1,30	3,15

Экспериментальная оценка исходного технологического потенциала зерна пшеницы с низкими хлебопекарными свойствами

При оценке технологического потенциала зерна пшеницы важное значение имеют не только отдельные показатели качества, но и их взаимосвязь и комплексное влияние. Результаты проведенных исследований показали, что изученные сорта пшеницы «Аср» и «Алексеич», несмотря на относительно низкие хлебопекарные свойства, обладают определённым технологическим потенциалом и могут использоваться для производства сортовой муки.

Согласно результатам исследований, натурная масса всех образцов находилась в пределах 759,3–788,3 г/л, что свидетельствует о достаточной выполненности зерна. Высокая натурная масса характеризует хорошо развитый эндосперм и способствует улучшению образования крупчатых продуктов при размоле.

Масса 1000 зерен варьировала от 39,2 до 43,6 г, что указывает на хорошую крупность и выполненность зерна. Наибольшее значение данного



показателя было отмечено у сорта «Аср», выращенного в Сурхандарьинской области.

Содержание клейковины во всех образцах находилось в пределах 24,4–26,0 %, что свидетельствует о наличии достаточного белкового потенциала. Вместе с тем качество клейковины различалось в зависимости от сорта. Для сорта «Аср» значения ИДК составляли 80,3–92,7 ед., а для сорта «Алексеич» – 88,8–95,3 ед.

Высокие значения числа падения (405,0–518,5 с) свидетельствуют о низкой активности α -амилазы. Это может замедлять гидролиз крахмала, снижать образование сахаров в тесте и отрицательно влиять на объём и пористость хлеба.

Стекловидность зерна находилась в пределах 49,3–53,3 %, что характеризует относительно плотную структуру эндосперма. Зольность изменялась от 1,70 до 1,88 %, отражая особенности анатомического строения зерна и распределения минеральных веществ.

Результаты внутренней валидации подтвердили высокую достоверность лабораторных исследований. Технический коэффициент вариации составил: для натурной массы – 0,32 %, влажности – 0,80 %, содержания клейковины – 1,52 %, числа падения – 1,31 %, стекловидности – 1,12 %, массы 1000 зерен – 0,49 %.

В целом проведённые исследования показали, что зерно пшеницы с низкими хлебопекарными свойствами обладает достаточным технологическим потенциалом и может рассматриваться как перспективное сырьё для мукомольного производства.

Заключение

1. Установлено, что сорта пшеницы «Аср» и «Алексеич», выращенные в различных регионах республики, различаются по технологическим показателям качества.
2. Натурная масса составляла 759,3–788,3 г/л, содержание клейковины – 24,4–26,0 %, число падения – 405,0–518,5 с.
3. Сорт «Аср» характеризовался более высокой натурной массой и массой 1000 зерен.

4. Сорт «Алексеич» отличался более высокими показателями качества клейковины.
5. Высокие значения числа падения свидетельствовали о низкой активности α -амилазы.
6. Коэффициенты вариации менее 10 % подтвердили надёжность полученных результатов.
7. Исследования показали, что зерно с низкими хлебопекарными свойствами обладает определённым технологическим потенциалом и может эффективно использоваться при производстве сортовой муки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 10840–2017. Зерно. Методы определения природы. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 12 с.
2. ГОСТ 13586.5–2015. Зерно. Метод определения влажности. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 16 с.
3. ГОСТ 27839–2013. Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 18 с.
4. ГОСТ ISO 3093–2016. Зерно, мука и продукты переработки зерна. Определение числа падения по методу Хагберга–Пертена. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 22 с.
5. ГОСТ 10987–76. Зерно. Методы определения стекловидности. – Москва: Издательство стандартов, 1976. – 8 с.
6. ГОСТ 10842–89. Зерно зерновых, зернобобовых и масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. – Москва: Издательство стандартов, 1989. – 6 с.
7. ГОСТ 10847–74. Зерно. Методы определения зольности. – Москва: Издательство стандартов, 1974. – 7 с.
8. Pomeranz Y. Wheat: Chemistry and Technology. – St. Paul: AACC International, 1988. – 765 p.
9. Belderok B., Mesdag J., Donner D.A. Bread-Making Quality of Wheat. – Dordrecht: Springer, 2000. – 417 p.
10. Posner E.S., Hibbs A.N. Wheat Flour Milling. – St. Paul: AACC International, 2005. – 341 p.