

## RESEARCH OF TECHNOLOGICALLY SIGNIFICANT INDICATORS OF WHEAT GRAIN

**Байматова Назокат Рухиддиновна**

Магистрант кафедры Технологии пищевых продуктов,  
Ташкентского химико-технологического института  
100011, Узбекистан, город Ташкент, улица Навои, дом 32

**Айходжаева Надира Каримуллаевна**

доцент кафедры Технологии пищевых продуктов,  
Ташкентского химико-технологического института  
100011, Узбекистан, город Ташкент, улица Навои, дом 32

**Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна**

PhD, доцент кафедры Технологии пищевых продуктов,  
Ташкентского химико-технологического института  
100011, Узбекистан, город Ташкент, улица Навои, дом 32  
e-mail: djaxangirova77@mail.ru

**Аннотация:** Хлебопекарный рынок остро нуждается в решении вопросов стабилизации и повышения качества при производстве муки и хлеба. Эффективным средством решения этой задачи является целенаправленное применение хлебопекарных улучшителей, которые корректируют хлебопекарные свойства муки и облегчают ведение технологического процесса приготовления стандартного по качеству хлеба. Для правильного подбора хлебопекарных улучшителей исследование технологически значимых показателей позволяет не только решить технологические задачи по улучшению качества выпускаемых готовых хлебобулочных изделий широкого ассортимента в зависимости от слабых сторон той или иной партии муки, но и выявить оптимальную дозировку и повысить прибыльность производства.

**Ключевые слова:** зерно, мука, улучшители, улучшение качества, физико-химические показатели, ферменты.

Качество хлеба определяется особенностями химического состава муки и активностью ее ферментного комплекса. Значительное влияние оказывают также условия брожения и выпечки. Получить хлеб хорошего качества можно только в том случае, когда в процессе тестоведения гармонически сочетаются скорости микробиологических процессов и биохимических превращений.

Ферментативный гидролиз высокомолекулярных компонентов сырья - белков и углеводов, в определенной степени способствует интенсификации этих превращений и в конечном счете, положительно сказывается на качестве хлеба.

Если раньше в качестве источника ферментов использовали солод, то в современном производстве применяют ферментные препараты для регулирования биокаталитических процессов, протекающих при приготовлении теста и выпечки хлеба. Солод используется в основном для приготовления питательных сред (заварок) для жидких дрожжей, для активации прессованных дрожжей, а также при выпечке специальных сортов хлеба, например рижского.

Эффективность использования тех или иных ферментных препаратов в хлебопечении в значительной степени зависит от качества муки. Хлебопекарные свойства муки, в особенности качество клейковины и активность собственных ферментов, определяют требования к ферментным препаратам.

Основным препаратом, широко внедренным в хлебопекарную промышленность, является амилоризин. Он обладает амилолитической и протеолитической активностью. В соответствии с стандартами качества препарат должен удовлетворять следующим требованиям:

- Амилолитическая активность - 2000 ед/г препарата;
- Осахаривающая способность - 150 ед/г препарата;
- Протеолитическая активность - 7 ед/г препарата.

Получить хлеб с надлежащей пористостью, объемом и окраской корки можно только в том случае, если на всех стадиях технологического процесса достаточно сахаров, обеспечивающих интенсивность газообразования.

<https://conferencea.org>

November 15<sup>th</sup> 2022

Несмотря на присутствие в муке собственных сахаров, хлеб, полученный за счет сбраживания только собственных сахаров муки, не будет отвечать требованиям стандарта. При газообразовании только за счет собственных сахаров муки максимум выделения диоксида углерода приходится на первые 1 - 2 часа брожения.

Между тем в процессе хлебопечения газообразование в тесте должно оставаться достаточно высоким и на последней стадии (расстойка и первые 10 - 15 минут выпечки). При наличии в муке активной альфа-амилазы, газообразование в процессе брожения теста идет по возрастающей и максимум приходится на 4 часа брожения. В противном случае для получения дополнительного количества сбраживаемых сахаров и интенсификации процесса брожения необходимо применение амилолитических ферментных препаратов.

Однако значение сахаров, безусловно, не ограничивается только процессом брожения. Огромную роль сахара играют в образовании красящих и ароматических веществ хлеба, участвуя в реакции меланоидинообразования.

Исключительно важны для хлебопечения и те изменения, которые претерпевает при тестоведении и расстойке белковый комплекс муки. Именно белковый комплекс и его ферментативные изменения определяют собой физические свойства теста. От белкового комплекса зависит как поведение теста при его замесе и расстойке (в частности, формоудержание), так и качество готового хлеба, его объем, пористость, структура мякиша.

Говоря о протеолитических ферментах, воздействующих на белковый комплекс муки, необходимо еще раз отметить эндогенные протеазы зерна пшеницы, среди которых наибольшее значение имеют нейтральные протеазы, превосходящие по своей активности кислые протеазы в несколько раз и способные в условиях теста эффективно расщеплять белки клейковины.

Для правильного подбора хлебопекарных улучшителей исследование технологически значимых показателей позволяет не только решить технологические задачи по улучшению качества выпускаемых готовых хлебобулочных изделий широкого ассортимента в зависимости от слабых сторон той или иной партии муки, но и выявить оптимальную дозировку и повысить прибыльность производства.

Пшеница, выращенная в Узбекистане, обладает индивидуальными качественными особенностями, отличается от других сортов спецификой физико-химического состава и технологических свойств. Среднее содержание клейковины в заготавливаемой пшенице составляет 23-24%, что является нижним пределом для хлебопечения. По качеству клейковины пшеница относится к удовлетворительной слабой II группы. Для получения муки хорошего качества для хлебопечения данная пшеница должна быть использовано на переработку с обязательной подсортировкой сильной пшеницы в качестве улучшителя, которая в последние годы в Республике не производится (пшеница 1 и 2 классов).

Это заметно влияет на качество муки и следовательно хлеба и хлебобулочных изделий, вырабатываемых из неё.

Одной из причин снижения качества клейковины продовольственной пшеницы, является поражение посевов вредителем «клопом-черепашкой».

Клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps*) – это опасный вредитель зерновых сельскохозяйственных культур, проявляющий максимальную активность в период их роста и созревания. Нередко можно обнаружить это насекомое на молодых побегах пшеницы или на колосьях в стадии восковой зрелости. Полный цикл превращений личинки в имаго занимает 20-30 дней, на протяжении которых насекомое переживает пять этапов взросления и линьки, с каждым разом становясь все более похожим на взрослого клопа. Если личинки чаще всего находятся на том растении, где они родились, то после превращения в имаго новые клопы черепашки начинают активно заселять соседние колосья и размножаться, постепенно охватывая огромные участки. Клоп-черепашка повреждает зерновые культуры, особенно озимую пшеницу. Повреждение клопом-черепашкой может «перевести» продовольственное, высоко натурное зерно с хорошим содержанием клейковины в разряд непродовольственного. Пшеница, выращенная в Узбекистане в условиях сухого и жаркого климата, имеет свои индивидуальные качественные особенности и отличается по физико-химическому составу и технологическим свойствам по сравнению с импортной.

Объектом наших исследований выбраны образцы пшеницы урожая 2020-2022 гг. сортов Крошка, Андижан-1, Андижан-2 и Купава, высеянные на поливных землях Бухарской, Джизакской, Навоийской и Самаркандской областях. Все отобранные для исследований образцы пшеницы относятся к IV типу, IV подтипу «Пшеница мягкая, озимая, желтокрасная» стекловидностью не менее 40%, 3 и 4 класса.

В процессе проведенных исследований нами определены физические и технологически значимые показатели, включенные в действующие стандарты, какими являются натура, стекловидность, масса 1000 зерен, зольность, влажность, клейковина, амилолитическая активность по числу падения, поврежденность клопом-черепашкой (ПКЧ). Полученные результаты исследований приведены в таблице 1.

Натура зерна пшеницы является показателем её мукомольных свойств. Чем больше натура зерна, тем выше выход муки.атурой зерна называется масса одного литра зерна, выраженная в граммах.

В мукомольном производстве базисная норма натуры для пшеницы принята на уровне 775г/л. При помоле пшеницы с натурой ниже 775 г/л выход муки снижается на 0,05% за каждый грамм. В соответствии с действующими методиками натуру зерна принято измерять в грамм на литр.

Как видно из таблицы исследованные образцы пшеницы имеют высокие показатели натуры от 781 до 818 г/л., следовательно, в данной пшенице меньше оболочек, больше эндосперма, что может обеспечить требуемые выхода муки.

Таблица 1.

Показатели технологических свойств зерна пшеницы

| Показатели  | Наименование сорта |                   |                 |                   |
|---|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|   | Крошка             | Андижан-1         | Андижан-2       | Купава            |
| Натура г/л  | 818±0,3            | 794±0,6           | 781±0,0         | 781±0,6           |
| Масса 1000 зерен, г.  | 42,9±0,1           | 38,4±0,3          | 36,7±0,1        | 36,0±0,2          |
| Зольность, %  | 1,92±0,1           | 1,86±0,1          | 2,04±0,1        | 1,82±0,1          |
| Стекловидность, %   | 52±0,9             | 49±0,6            | 54±0,3          | 50±0,14           |
| Содержание, сырой<br>клейковины, %                              | 24,3±0,1           | 23,1±0,1          | 23,3±0,2        | 23,6±0,2          |
| Качество сырой<br>клейковины:<br>усл.ед. ИДК<br>группа качества | 110 ед.<br>III гр  | 100 ед.<br>III гр | 95 ед.<br>II-гр | 100 ед.<br>III гр |
| Гидратационная<br>способность, %                                | 153,5              | 169,2             | 181,73          | 157,93            |
| Число падения, сек  | 376-430            | 390-440           | 382-420         | 389-430           |

Это подтверждают и хорошие показатели массы 1000 зерен, которые варьируют в пределах от 36 до 42,9 грамм. Чем выше масса 1000 зерен, тем ценнее зерно. Оптимальным для переработки является зерно с массой 1000 зерен от 25 до 40 грамм. Содержание клейковины образцах пшеницы составило - 23,6%. Для производства муки оптимальным является зерно с содержанием клейковины 25-26%. По результатам проведенных исследований отмечено возрастание гидратации клейковины, за счет чего создается иллюзия увеличения количества клейковины при повреждении зерна клопом-черепашкой, хотя на самом деле возрастание массы сырой клейковины происходит за счет ее большей обводненности, которая увеличивается по сравнению с допустимыми значениями. Гидратационная способность клейковины составила в среднем – 165,59%. По своему качеству, клейковина образцов пшеницы варьировала между II и III группами (удовлетворительная слабая и неудовлетворительная слабая), что указывало на наличие в образцах пшеницы зерен поврежденных клопом – черепашкой с разной степенью зараженности. Зерно, с содержанием зерен поврежденных клопом – черепашкой приводит к снижению содержания в зерне общего и белкового азота и возрастает содержание водорастворимых азотистых веществ, а также резко повышается протеолитическая активность зерна.

<https://confrencea.org>

Высокий показатель в исследованных сортах «Числа падения» от 376 сек до 440 сек свидетельствует о низкой активности  $\alpha$ -амилазы и неподатливости крахмальных зерен гидролизу или другими словами в исследованных образцах суспензий недостаточное количество декстринов, дающих возможность уменьшить вязкость и увеличить скорость падения штока-мешалки, тем самым уменьшить время падения. Возможно, на белковую структуру фермента  $\alpha$ -амилазы, оказало действие внешней температуры атмосферы и солнечной радиации на стадии молочного созревания зерна. Для технологической оценки качества зерна имеет значение его химический состав и происходящие в нем физико-химические и биохимические изменения в процессе переработки и получения муки. Результаты исследований химического состава зерна приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Химический состав пшеницы

| Наименование | Сорта пшеницы |            |            |            |
|--------------|---------------|------------|------------|------------|
|              | Крошка        | Андижан-1  | Андижан-2  | Купава     |
| Белок, %     | 14,29±0,16    | 12,05±0,18 | 14,28±0,28 | 13,96±0,15 |
| Углеводы, %  | 60,0±0,9      | 65,0±0,91  | 60,0±1,15  | 63,3±0,7   |
| Клетчатка, % | 2,1±0,03      | 2,7±0,03   | 2,5±0,03   | 2,0±0,02   |
| Липиды, %    | 2,8±0,03      | 3,8±0,06   | 2,4±0,04   | 2,2±0,03   |
| Зольность, % | 1,9±0,03      | 1,86±0,03  | 1,97±0,02  | 1,89±0,03  |

Содержание белка в пшенице колеблется в широких пределах - от 9,2 до 25,8%. По отдельным тканям зерна пшеницы белковые вещества распределены неравномерно. Наиболее богат белковыми веществами алейроновый слой. Много белка также в зародыше. Содержание белка в эндосперме меньше, чем в целом зерне. Установлено, что исследованные сорта пшеницы, обладают высоким содержанием общего белка, количество которого колебалось от 12,05% до 14,29%.

Зольность анатомических частей зерна неодинакова. Наибольшую зольность имеют оболочки с алейроновым слоем. За базисную норму в пшенице принята величина зольности - 1,85%. При переработке зерна с зольностью свыше 1,85% выход муки уменьшается, а выход отрубей увеличивается. Зольность зерна исследуемых сортов пшеницы, определенная путем сжигания навески составила от 1,86 до 1,97%. Известно, что при зольности зерна 1,95-2,0%, зольность эндосперма колеблется в пределах 0,39-0,6%, зародыша - 5,2-7,5%, оболочек с алейроновым слоем - 9,3-12,4%. Зерно зольностью свыше базиса 1,97% считается высокозольным.

Исследование технологически значимых показателей зерна пшеницы необходимо для разработки ряда мероприятий, способствующих регулированию качества хлебобулочных изделий из муки с различными хлебопекарными свойствами путем подбора улучшителей и их оптимальных дозировок.

#### REFERENCES

- 1.Sabirjanovna P. Z. Modelle der Vermittlung interkultureller Kommunikation //Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities. – 2022. – Т. 2. – №. 1.5 Pedagogical sciences.
- 2.Sabirzhanovna P. Z. CRITERIA FOR THE PRESENTATION OF MATERIALS FOR INTERCULTURAL DIALOGUE AND TEXTBOOK ANALYSIS IN TEXTBOOKS //Archive of Conferences. – 2021. – Т. 22. – №. 1. – С. 90-92
- 3.Habibiloyevna M. D. The Semantic Analysis of Slang in The Movie “School” //Journal of Pedagogical Inventions and Practices. – 2021. – Т. 3. – С. 83-85.
- 4.ILKHAMOVA E. S., SRIMBETOVA D. A. E-COMMERCE AS A MODERN TREND IN THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN UZBEKISTAN //THEORETICAL & APPLIED SCIENCE Учредители: Теоретическая и прикладная наука. – 2022. – №. 2. – С. 269-274.
- 5.Anvarovna S. D. Digital Transformation of National Postal Operators //Texas Journal of Multidisciplinary Studies. – 2022. – Т. 5. – С. 251-254.