

**INVESTIGATION OF THE FUNCTIONAL PROPERTIES OF WHEAT  
GRAIN AND ITS PROCESSED PRODUCTS**

**Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна**

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

**Алиева Гулноза Собиржон кизи**

Докторант кафедры Пищевая технология,  
Наманганского инженерно-технологического института  
160115, Узбекистан, город Наманган, улица Касансай, дом 7

Узбекистан осуществляет ускоренный переход к инновационной, наукоемкой, ресурсосберегающей, конкурентоспособной на мировом рынке экономике, поступательно движется по пути создания государства, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие людей.

Ключевыми показателями продовольственной безопасности страны - основной составной части государственной безопасности, являются состояние зернового производства и рынка зерна, которые характеризуются количественными (валовой сбор, объемы купли-продажи, импорта-экспорта) и качественными показателями (технологические свойства сырья по целевому назначению). Валовой сбор пшеницы по Республике Узбекистан не полностью удовлетворяет потребности промышленности и населения, но решить вопрос обеспечения страны стандартным по качеству хлебом без учета качественных признаков зерна и муки, которые обеспечивают технологические свойства сырья и тесно взаимосвязаны с его пищевой ценностью, невозможно. Вместе с тем, существует устойчивая тенденция к понижению технологических свойств зерновых ресурсов, выражающаяся в снижении производства пшеницы высших классов и увеличении в валовом сборе доли зерна 4-го и 5-го классов.

Вопрос обеспечения качества зерна, его технологических свойств, имеет социально-экономическую значимость. В нашей стране хлеб и хлебобулочные изделия занимают особое место как традиционные, ничем не заменимые продукты питания повседневного спроса, доступные всем слоям общества, а производство качественных зерна и муки из пшеницы — это основа надежного обеспечения населения хлебобулочными изделиями.

Особенно разработка стандартов в сфере обогащения продуктов питания направлена на решение проблем питания населения Республики. Питание является важнейшей социальной проблемой в связи с изменением образа и уровня жизни, связанных с меньшими потребностями в энергозатратах и пищи, недостаточным поступлением в организм человека витаминов и минеральных веществ. К одной из самых широко распространенных проблем общественного здравоохранения в мире относятся железодефицитные анемии.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), железодефицитные анемии встречаются у более двух миллиардов населения земного шара, а людей со скрытым дефицитом железа, когда уровень гемоглобина остается еще нормальным, а запасы железа снижены – в 2 раза больше. Даже в развитых странах Европы от 7 до 14% женщин репродуктивного возраста страдают железодефицитными состояниями. В странах с низким уровнем жизни распространенность ЖДА достигает 50 - 60%.

Таким образом, дефицит железа – одно из распространенных патологических состояний, в связи с чем, проблема профилактики и лечения этого состояния несет большое социальное значение и выходит за границы медицинской компетенции.

<https://conferencea.org>

November 15<sup>th</sup> 2022

Хорошо апробированным методом профилактики анемии и дефицита микронутриентов является обогащение продуктов питания железом и другими микронутриентами.

В связи с этим, проблема формирования повышения пищевой ценности продуктов питания, в первую очередь муки и хлебобулочных изделий, является актуальной, направленной на обеспечение продовольственной безопасности Узбекистана.

Научные представления и практические основы инноваций в сфере пищевых технологий, посвященные поиску способов и средств, обеспечивающих экономичное получение и гарантирующих максимальную безопасность и качество пищевой продукции, с позиции пользы для здоровья, в том числе средствами стандартизации заложены в трудах А.А. Покровского, В.А. Тутельяна, Б.А. Шендерова, В.Б., В.Деминга, Д.М.Джурана, Е.М.Карлика, А.А.Липгарта, Спиричева, И.Я. Коня, Э.С. Токаева, Л.Н. Шатнюк, С.Е. Траубенберг, Т.Б., Цыгановой и др.

Однако научные работы, посвященные обеспечению конкурентоспособности обогащенной пищевой продукции, практически отсутствуют.

Рассматриваемая проблема и недостаточная ее разработанность имеют весомое значение для отрасли хлебопродуктов и предприятий по производству муки и хлеба.

Данные исследования направлены на повышение качества, обеспечение продовольственной безопасности и конкурентоспособности мукомольной продукции, выработанной из пшеницы, выращенной в природно-климатических условиях Узбекистана.

Одним из первых этапов проведенных исследований при разработке нормативных документов в сфере обогащения муки было исследование функциональных свойств зерна пшеницы, выращиваемой в природно-климатических условиях Узбекистана и происходящих в них изменениях при переработке в муку и производстве хлеба.

Функциональные свойства пшеничной муки хлеба определяются в первую очередь наличием в основном сырье - зерне пшеницы целого ряда функциональных ингредиентов: пищевых волокон, витаминов А, Е, группы В, макро- и микроэлементов [1].

Однако традиционная технология производства муки из зерна пшеницы основана на многократном ступенчатом отделении - оболочек зерновки (отрубей) и зародыша зерна от алейронового слоя эндосперма, основным химическим элементом которого является крахмал. При переработке зерна пшеницы от неё отделяются оболочка, зародыш, алейроновый слой в виде отрубей, которые составляют до 18% от массы зерна пшеницы. В их составе содержатся компоненты с высокой биологической ценностью, потеря которых не позволяет в полной мере использовать пищевую ценность и биологический потенциал зерна пшеницы.

Отделяя от эндосперма оболочки, алейроновый слой и зародыш зерна, мы отделяем почти все витамины, а также значительную часть белковых и минеральных веществ, снижая, таким образом, питательную ценность муки и хлеба.

Еще Либих (1861г.) отмечал, что «отделение отрубей от муки есть роскошь и для питания скорее вредно, нежели полезно».

Сравнительный анализ результатов исследования естественного содержания основных витаминов, содержащихся в зерне озимой пшеницы мягких сортов и муке, полученной из неё, показал, что технологическая переработка зерна пшеницы в муку сопровождается существенными потерями микронутриентов - витаминов и минеральных веществ, удаляемых вместе с оболочкой зерна, зародышем и алейроновым слоем.

Содержание в зерне пшеницы и муке микронутриентов определены методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и атомной абсорбции. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание витаминов в зерне озимой пшеницы мягких сортов  
и муке(мг/100 г)

Наименование витаминов	Пшеница	Мука пшеничная хлебопекарная		
		в/с	1/с	2/с
Тиамин	0,39	0,16	0,23	0,35
Рибофлавин	0,12	0,04	0,07	0,11
Витамин В6	0,54	0,16	0,22	0,49
Ниацин	5,1	1,20	2,14	4,41
Фолиевая кислота (мкг)	38,0	25,5	33,1	35,8

Как видно из таблицы 1 содержание в муке витаминов группы В (тиамина, рибофлавина, ниацина, витамина В6) существенно снижается от 60 до 76% в муке высшего сорта и от 40 до 58% в муке первого сорта по сравнению с содержанием их в пшенице. При этом в муке высшего и первого сортов содержание витаминов намного меньше, чем в муке второго сорта. Необходимо отметить, что в пшенице, а значит и в муке значительная часть витамина В<sub>3</sub> (ниацин) находится в трудноусвояемой форме.

Основная часть муки используется на выработку хлеба, а при выработке хлеба и его хранении витамины подвергаются воздействию ряда физических и химических факторов, которые необходимо принимать во внимание при выборе обогащающих компонентов.

С целью определения потерь витаминов при производстве хлеба, нами были проведены пробные лабораторные выпечки хлеба пшеничного из муки высшего, первого и второго сортов в соответствии с требованиями действующего межгосударственного стандарта [2]. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание витаминов в зерне озимой пшеницы мягких сортов и хлебе, мг/100 г

Наименование витаминов	Пшеница	Хлеб из пшеничной муки		
		в/с	1/с	2/с
Тиамин	0,39	0,12	0,19	0,30
Рибофлавин	0,12	0,03	0,06	0,10
Ниацин	5,1	1,12	2,03	4,28
Фолиевая кислота (мкг)	38,0	18,4	25,2	27,9

Исследования содержания витаминов в хлебе в зависимости от содержания их в зерне показали, что при производстве из муки хлеба имеет место дополнительная потеря микронутриентов. Содержание витаминов группы В (тиамина, рибофлавина, ниацина) и фолиевой кислоты в процессе приготовления хлеба из муки высшего и первого сортов, начиная от помола зерна и кончая выпечкой, снижается в 2–4,6 раза.

Потери витамина В<sub>1</sub> (тиамина) и В<sub>2</sub> (рибофлавина) в зерне пшенице и хлебе выпеченном из разных сортов муки составили от 17 до 75%. При этом хлеб из муки второго сорта намного богаче по содержанию витаминов по сравнению с хлебом из муки высшего и первого сортов. Однако основные потери витаминов при анализе цепочки пшеница-мука-хлеб приходится на переработку пшеницы в муку.

На рисунках 1, 2 и 3 приведены результаты исследований изменения содержания витаминов В<sub>1</sub> (тиамин), В<sub>2</sub> (рибофлавин) и В<sub>3</sub> (ниацин) при переработке зерна пшеницы в муку и выпечке хлеба. Анализ полученных результатов показывает, что содержание тиамина, рибофлавина и ниацина при выпечке хлеба достаточно стабильны, потери этих витаминов составляют всего от 7% до 25%.

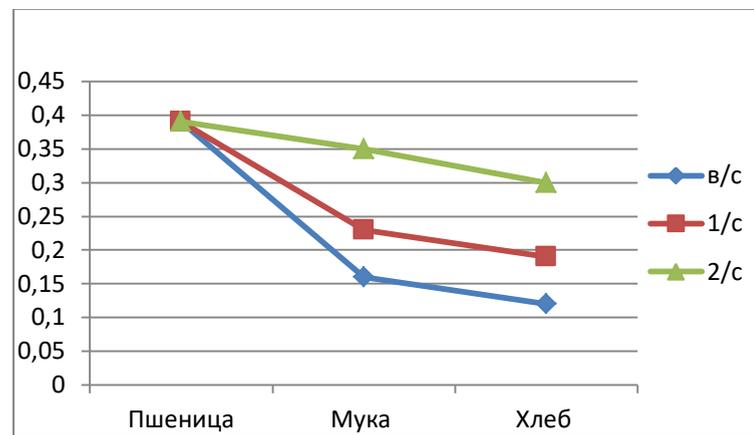


Рис 1. Содержание витамина В1 (тиамина) в зерне озимой пшеницы мягких сортов, муке и хлебе, мг/100 г

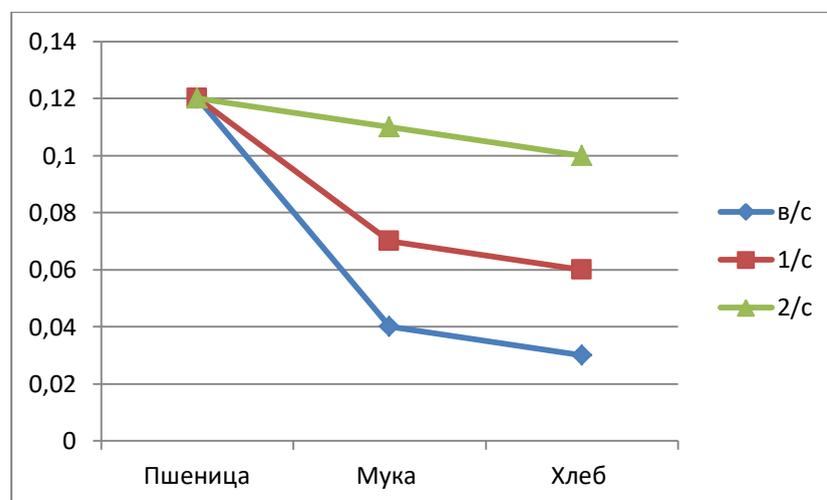


Рис 2. Содержание витамина В2 (рибофлавина) в зерне озимой пшеницы мягких сортов, муке и хлебе, мг/100 г

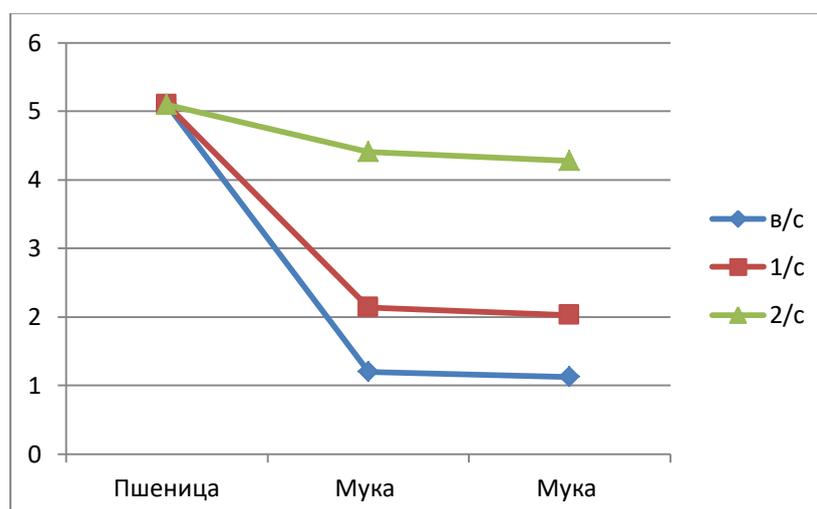


Рис 3. Содержание витамина В3 (ниацина) в зерне озимой пшеницы мягких сортов, муке и хлебе, мг/100 г

Минералы более устойчивы к процессам промышленной обработки, чем витамины. На рисунке 4 приведены результаты исследований изменения содержания железа и цинка при переработке зерна пшеницы в муку и выпечке из неё хлеба.

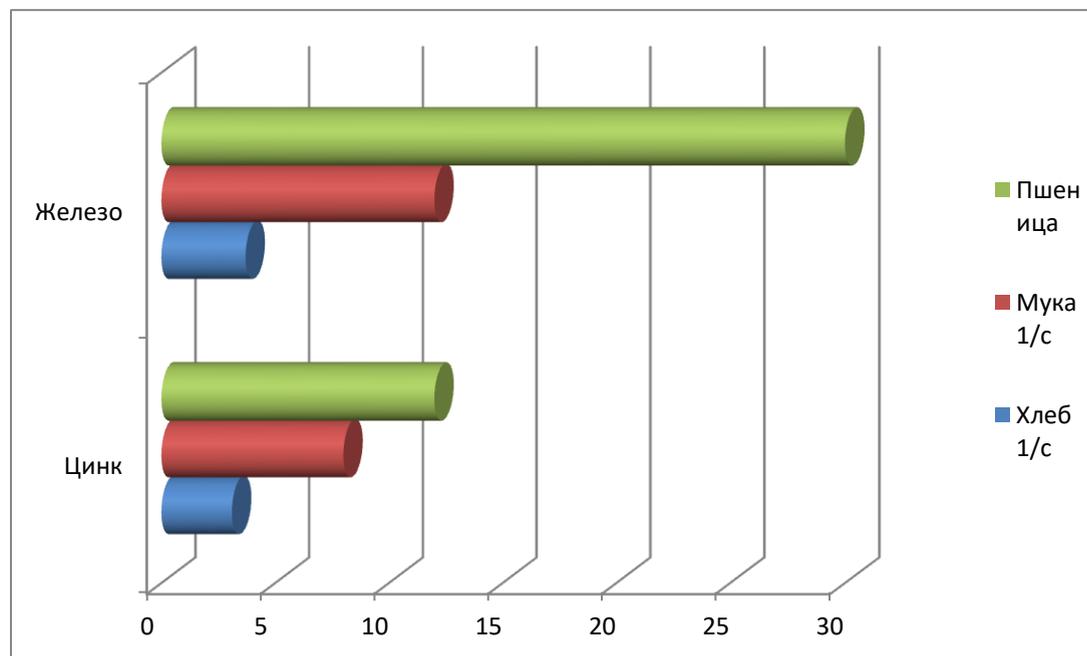


Рис 4. Изменение содержания микроэлементов железа и цинка при переработке зерна в муку первого сорта и выпечке из неё хлеба

Существенное уменьшение поступления витаминов группы В, железа и цинка с хлебобулочными изделиями, не компенсируемое каким-либо увеличением их потребления за счет других источников, является одной из важных причин массового распространения недостаточной обеспеченности этими микронутриентами.

Все это доказывает необходимость направленного регулирования химического состава муки пшеничной с целью получения хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий с более высоким содержанием микронутриентов и с более сбалансированным их соотношением.

Наименование витаминов	Пшеница	Мука пшеничная хлебопекарная			хлеб из 1с
		1/собогащ	1/с	хлеб из 1/с обогащ	
Тиамин	0,39	0,36	0,23	0,3	0,19
Рибофлавин	0,12	0,26	0,07	0,22	0,06
Ниацин	5,1	2,8	2,14	2,7	2,03
Фолиевая кислота (мкг)	38,0	25,5	33,1	35,8	

<https://conferencea.org>November 15<sup>th</sup> 2022

Целесообразность обогащения муки пшеничной хлебопекарной витаминами подтверждается также тем обстоятельством, что мука и хлеб в Узбекистане являются продуктами массового потребления, особенно у недостаточно высоко обеспеченных слоев населения. Основная часть населения ежедневно потребляет хлеб и хлебобулочные изделия из пшеничной муки высоких сортов (высший и первый) промышленной выпечки. К этому следует еще добавить макаронные, мучные кондитерские изделия и домашнюю выпечку различных булочек и пирожков из пшеничной муки высшего и первого сортов.

Благодаря этому использование муки пшеничной, а также хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий из неё в качестве носителя, дополнительно обогащенного недостающими микронутриентами, позволяет донести их до самых широких групп населения, в том числе - наиболее нуждающихся в улучшении их пищевого статуса и здоровья.

#### Список используемой литературы

1. Протокол от 23 марта 2017г заседания Рабочей группы, созданной приказом Министерства здравоохранения Республики Узбекистан от 28.02.2017г за №79
2. Химический состав пищевых продуктов. Книга I: Справочные таблицы. (Под ред. Скурихина И.М. и Волгарева М.Н.). 2-е изд. // М.: ВО "Агропромиздат". 1987. - 224 с.
3. Sabirjanovna P. Z. Modelle der Vermittlung interkultureller Kommunikation //Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities. – 2022. – Т. 2. – №. 1.5 Pedagogical sciences.
4. 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.