

ГУСЕВА АЛЕКСАНДРА ОЛЕГОВНА – студентка кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, Нижний Новгород, (obolenskinv@mail.ru).

GUSEVA ALEKSANDRA OLEGOVNA – student of chair of technology of storage and processing of agricultural production, the Nizhniy Novgorod state agricultural academy, Russia, Nizhniy Novgorod, (obolenskinv@mail.ru).

---

УДК 664.6

*Н. В. ОБОЛЕНСКИЙ, А. Ю. ВЕСЕЛОВА, А. О. ГУСЕВА*

## **НАТУРАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ОБОГАТИТЕЛИ – СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

***Ключевые слова:** проращенное зерно, обогащенные хлебобулочные изделия, химический анализ, лечебные и профилактические свойства, пробные выпечки.*

***Аннотация.** Рассматриваются технология производства биологически сбалансированных хлебных изделий и результаты их исследований. Приводятся выводы, сделанные по результатам проведённых исследований.*

Проблема питания всегда была и остаётся чрезвычайно актуальной: в последнее время весь мир захлестнула волна грозных болезней: сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, онкология, ожирение, тяжелые

---

© Оболенский Н. В., Веселова А. Ю., Гусева А. О.

желудочно-кишечные болезни. Сегодня мы наблюдаем тенденцию к росту этих заболеваний, причины которых ясны и понятны: загрязнение окружающей среды, стрессы, неполноценное питание. Анализ питания населения показал, что его структура существенно ухудшилась из-за снижения потребления основных групп продуктов – источников биологически полноценных и активных веществ. Современные продукты представлены в виде рафинированных (очищенных), из которых удалена при промышленной обработке большая часть ценных для организма веществ: витаминов, микроэлементов, пищевых волокон. Подобные процессы происходят и при производстве муки высшего сорта: из зерна при разломе удаляют все самые ценные части: зародыш, алейроновый слой, оболочки. Остается эндосперм – центральная часть зерна, не имеющая никакой биологической ценности, тогда как в России уровень потребления хлебопекарных изделий из муки пшеничной высшего сорта высок. Наблюдается дефицит изделий диетического назначения. Сказанное обуславливает актуальность решения задачи удовлетворения потребностей населения в биологически полноценных и экологически безопасных изделиях за счет расширения ассортимента хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения.

Одним из биологически сбалансированных хлебных изделий, сравнительно недавно введенным в ассортимент нижегородских хлебопекарных предприятий, является хлеб из проращенного зерна, который стал объектом нашего исследования.

Цель исследования:

провести сравнительный химический анализ обогащенных хлебобулочных изделий (из проращенного зерна) и изделий из пшеничной муки высшего сорта на предмет их пищевой и биологической ценности и качества;

провести сравнительный анализ технологических процессов производства этих изделий на предмет наличия сберегающих здоровье компонентов;

выявить лечебные и профилактические свойства вышеназванных сортов хлеба.

Объект исследования: обогащенные хлебобулочные изделия и изделия из муки высшего сорта.

Предмет исследования: пищевая и биологическая ценность данных изделий.

Методы исследования: наблюдение за ведением технологического процесса производства, пробная выпечка, аналитические расчеты пищевой и биологической ценности.

Гипотеза: хлеб из пророщенного зерна – качественное и биологически сбалансированное хлебобулочное изделие лечебно-профилактического назначения.

Исследования были проведены на предприятии Нижнего Новгорода ОАО «Хлеб» и включали в себя пробные выпечки, в процессе которой проходило сравнение технологических процессов производства экспериментальных видов хлебобулочных изделий, определение их пищевой ценности и анализ химического состава зерна пшеницы, муки пшеничной высшего сорта и крупки из пророщенного зерна.

В процессе исследования выявлено, что главная особенность технологии производства зернового хлеба в отличие от традиционных способов приготовления хлебобулочных изделий из пшеничной муки заключается в подготовке зерна, включающей его очистку, сортировку, мойку, отволаживание (замачивание в воде), соложение (проращивание), сушку и последующие измельчения.

Измельчение зерна для получения однородной массы – один из важнейших этапов технологии зернового хлеба. От степени измельчения зависит качество готового

продукта: внешний вид, разрыхленность мякиша, ощущение при разжевывании. Сухая пшеница быстро впитывает влагу, поэтому мойка не должна быть слишком продолжительной. Проращивание начинается сразу после слива с зерна воды. Зерно проращивают в помещении, где нет посторонних запахов, колебаний температуры и света. Для нормального протекания процесса проращивания необходимы анаэробные условия: достаточная влажность воздуха, температура 23...25 °С. Целью проращивания являются синтез и активизация ферментов. Зерно пшеницы имеет сложный химический состав. Оно состоит из многих жизненно необходимых человеку веществ. Все вещества, входящие в состав зерна, подразделяют на две большие группы: органические и неорганические. К органическим относят белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды, ферменты, витамины, пигменты и т. д. К неорганическим – минеральные вещества и вода.

В момент прорастания зерна активизируются все жизненные силы, увеличивается активность ферментов, витаминов, минералов, проращенное зерно обладает наиболее целебной и питательной ценностью, является источником важнейших биологически активных веществ.

При проращивании значительная часть сложных веществ (крахмал, белок) превращается в мальтозу, глюкозу, декстрины, пептоны, пептиды, аминокислоты, происходит переход макро- и микроэлементов в легко усваиваемую организмом форму. Простые сахара и аминокислоты послужат пищей для микроорганизмов при созревании теста. Кроме того, эти вещества являются вкусовыми приправами, а также способствуют окрашиванию хлебных корочек в золотисто-коричневый цвет. Оптимальное время проращивания от 38 до 40 ч. Росток должен достигнуть длины 1,0...1,5 мм. Во время проращивания отмечается максимальная биологическая ценность зерна пшеницы. За-

тем зерно подсушивают при низких температурах и измельчают в крупу. Готовую крупу используют для приготовления хлебобулочных изделий, которые при исследуемой технологии производства являются сберегающим здоровье продуктом.

С целью определения пищевой ценности хлебобулочных изделий из проращенного зерна и изделий из пшеничной муки высшего сорта нами проведен анализ химического состава зерна пшеницы, муки пшеничной высшего сорта и крупки из проращенного зерна.

Химический состав зерна пшеницы, муки пшеничной высшего сорта и крупки из проращенного зерна приведён в табл. 1

Таблица 1 – Химический состав зерна пшеницы, муки пшеничной высшего сорта и крупки из проращенного зерна

№ п/п	Химический состав продукта	Составляющие компоненты, %		
		зерна пшеницы	муки пшеничной высшего сорта	проращенного зерна
		Вид компонента		
1	Вода	14	14	16
2	Белки	11,8	10,3	26
3	Жир	2,2	1,1	3,0
4	Углеводы	59,5	70,6	60
5	Пищевые волокна	10,8	3,5	17
6	Зола	1,7	0,5	1,7
		Вид химического элемента и витамина (мг/100 г)		
7	Na	8,0	3,0	8,0
8	K	337	122	850

Продолжение табл. 1

9	Ca	45	22	70
10	Mg	108	16	400
11	p	307	86	1100
12	Fe	5,4	1,2	10,0
13	B1	0,44	0,17	200
14	B2	0,15	0,04	0,70
15	PP	5,3	1,2	10,1
16	E	3,0	1,5	21,0

На основании данного анализа выявлено: содержание белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов выше в пророщенном зерне, что свидетельствует о его повышенной пищевой ценности.

В ходе исследования была проведена пробная выпечка хлебобулочных изделий из пророщенного зерна и изделий из пшеничной муки высшего сорта с целью выявления специфики технологических процессов производства изделий.

Для сравнения качества изготовленных хлебобулочных изделий через 6 ч после пробной выпечки были проведены органолептическая оценка и физико-химическая оценка.

Результаты представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 2 – Органолептическая оценка качества изделий

№ п/п	Показатель	Хлеб из пророщенного зерна	Хлеб пшеничный из муки высшего сорта
1	Внешний вид: форма поверхность цвет	Соответствует хлебной форме, в которой проводилась выпечка	Соответствует хлебной форме без боковых выплывов

Продолжение табл. 2

2		Не подгорелая без трещин	Не подгорелая, без трещин
3		От светло-коричневого до коричневого	Золотисто- коричневый
4	Состоя- ние мякиша	Пропеченный, с разви- той неравномерной по- ристостью, в структуре мякиша просматривают- ся зерновые компоненты	Пропеченный не липкий эластичный мякиш
5	Вкус	Свойственный данному виду изделия, без посто- ронних привкусов слад- коватый	Без постороннего привкуса
6	Запах	Свойственный данному виду изделия, без посто- ронних запахов	Без посторон- них запахов

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества

№ п/п	Наименование показателя	Хлеб из про- ращенного зерна	Хлеб пшенич- ный из муки высшего сорта
1	Влажность мякиша, % не более	42	43
2	Кислотность мякиша град, не более	3,5	3,0
3	Пористость	59	65

Хлеб из проращенного зерна по своему внешнему виду и вкусу не отличается от обычного хлеба: имеет тонкую хрустящую корочку и приятный на вкус аппетитный мякиш, обладает как традиционными потребительскими

свойствами, так и новыми, определяющими полезность продукта и его безопасность.

Расчетным путем определена пищевая и биологическая ценность изделий с учетом установленного химического состава рецептурных компонентов и их качества.

Результаты расчета пищевой и биологической ценности приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Результаты пищевой и биологической ценности данной продукции

Содержание в 100 г продукта	Хлеб из пророщенного зерна пшеницы	Хлеб пшеничный из высшего сорта	Суточная потребность человека
Белки, г	7,7	7,6	85,0
Жиры, г	3,7	0,8	102,0
Углеводы, г	53,1	49,2	382
Витамины, мг			
Е	3,8	1,4	10
В1	0,22	0,11	1,7
В2	0,14	0,03	7,00
РР	3,0	0,9	19,0
Энергетическая ценность	277	242	2775

Если предположить, что в сутки человек съедает 300 г. хлеба с крупкой из пророщенного зерна, приготовленного по новой технологии, то он, таким образом, покроет суточную потребность в белках на 27,18 %, в витаминах В1 – на 38,8 %, В2 – на 6 %, РР – на 47 %.

По результатам исследования сделаны выводы:

– обогащенный хлеб является эффективным средством повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий и его можно отнести к группе хлебобу-

лочных изделий профилактического назначения, а следовательно, можно рекомендовать для массового потребления людям всех возрастов, а также для питания ослабленных людей, поскольку такой хлеб:

1) обладает полезным для здоровья химическим составом, который образуется в результате оживления зерна при проращивании;

2) является уникальным источником важнейших биологически активных веществ и отличается повышенным содержанием витаминов, клетчатки, микроэлементов.

Содержащийся в большом количестве витамин Е необходим для нормального функционирования мышечных и нервных клеток, а также клеток печени. Витамины группы В необходимы для нормального функционирования сердечно-сосудистой системы, мышц и органа зрения.

Клетчатка выводит из организма токсины, стимулирует моторику кишечника. Калий поддерживает кислотно-щелочное равновесие, предотвращает увядание мышц и придаёт им упругость, укрепляет сердечную мышцу.

При написании статьи использованы литературные источники [1...5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Байгарин Е. К. Содержание пищевых волокон в пищевых продуктах растительного происхождения. // Вопросы питания. 2006. № 3. С. 42...44.

2. Бастриков Д. Изменение биохимических свойств зерна при замачивании. // Хлебопродукты. 2006. №1. С. 40, 41.

3. Бастриков Д. Новый продукт из цельного зерна пшеницы. // Хлебопродукты. 2006. № 4. С. 36, 37.

4. Бегеулов М. Ш. Рационализация питания человека путём расширения ассортимента хлебобулочных изделий. // Хлебопечение России. 2002. № 2. С. 24, 25.

5. Техника и технология хлебопекарного производства. Учебник изд. третье. / Н. В. Оболенский,

М. И. Дулов и др. под ред. проф. Оболенского Н. В. Н.  
Новгород: НГСХА. 2009. 404 с.

## **NATURAL FOOD ENRICHMENTS ARE THE TOOL FOR IMPROVING FOOD AND BIOLOGICAL VALUE OF BAKERY PRODUCTS**

***Keywords:** cereals, bakery products, chemical analysis, curative and preventive properties, sample pastries*

***Annotation.** Technology for the production of biologically balanced bread products and results of their research is considered. The results are offered.*

---

**ОБОЛЕНСКИЙ НИКОЛАЙ ВАСИЛЬЕВИЧ** – доктор технических наук, профессор кафедры механики и сельскохозяйственных машин, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (obolenskinv@mail.ru).

**OBOLENSKII NIKOLAI VASIL'EVICH** – the doctor of technical sciences, the professor of chair of mechanics and agricultural cars, the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (obolenskinv@mail.ru).

**ВЕСЕЛОВА АННА ЮРЬЕВНА** – преподаватель, институт пищевых технологий, Россия, Нижний Новгород, (anna.0680@mail.ru).

**VESELOVA ANNA YURIEVNA** – teacher of institute of food technologies, Russia, Nizhniy Novgorod, (anna.0680@mail.ru).

**ГУСЕВА АЛЕКСАНДРА ОЛЕГОВНА** – студентка кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, Нижний Новгород, (obolenskinv@mail.ru).

**GUSEVA ALEKSANDRA OLEGOVNA** – student of chair of technology of storage and processing of agricultural production, the

УДК 661.9

*Ю. Е. КРАЙНОВ, М. С. ВАНДЫШЕВА*

## **КАВИТАЦИОННАЯ ДЕСТРУКЦИЯ БИОМАССЫ**

***Ключевые слова:** биомасса, сбраживание, биогаз, расщепление, метантенк, деструктор.*

***Аннотация.** При наличии трудностей с традиционными видами топлива (уголь, нефтепродукты и т. п.) – биогаз, если не полностью, то хотя бы частично обеспечит потребности сельских жителей, владельцев дачных и садовых участков в топливе и электричестве.*

Основа любой биогазовой установки – биореактор. К его конструкции предъявляются достаточно жесткие требования. Так, корпус биореактора должен быть достаточно прочен при абсолютной герметичности стенок. Обязательны хорошая теплоизоляция стенок и их способность надежно противостоять коррозии. При этом необходимо предусмотреть возможность загрузки и опорожнения реактора, а также доступ к его внутреннему пространству для обслуживания.

В настоящее время используется или разрабатывается около 60 разновидностей биогазовых технологий [1].

Цилиндрические резервуары (реакторы) относительно просты в изготовлении, что объясняет их широкое применение в строительстве емкостей для сельскохозяйст-