

УДК 664.6

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

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА

***Ключевые слова:** ингредиенты пищевых добавок, рецептура хлеба, органолептическая оценка, физико-химические показатели.*

***Аннотация.** Рассматриваются рецептура и технология производства хлеба зернового, обогащенного пищевыми ингредиентами. В качестве источника физиологически функциональных пищевых ингредиентов предлагается использование тыквенного пюре, а также порошки из шротов плодов шиповника и листьев крапивы.*

В развитие теории, разработки и повышения качества и потребительских свойств зернового хлеба внесли вклад ученые Р. Д. Поландова, Л. И. Пучкова, С. Я. Корячкина, Ю. Ф. Росляков, Н. В. Лабутина и др.

Используя результаты исследований названных учёных и данные работ [1...8], нами произведена разработка опытной технологии производства зернового хлеба, обогащенного пищевыми ингредиентами.

Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, принятая в марте 2010 года, предусматривает в предстоящем десятилетии полное избавление России от продовольственной зависимости и самостоятельное обеспечение населения страны продуктами пита-

ния. В контексте этой доктрины актуально создание новых пищевых продуктов, обогащенных пищевыми ингредиентами из растительного сырья, которые предназначены оказывать мобилизирующее влияние на собственные механизмы и резервы организма, регулировать его жизнедеятельность.

Так как доля хлебобулочных изделий в рационе различных групп населения достигает 40 %, целесообразно максимально использовать возможности именно этих продуктов с целью улучшения питания людей. В то же время хлебные изделия имеют определенные недостатки, к которым относятся низкие биологическая и функциональная ценность, но высокая калорийность. В этой связи отечественное производство хлеба направлено на обогащение его витаминами, минеральными веществами на фоне общей тенденции к уменьшению калорийности. Поэтому разработка новых видов хлебобулочных изделий повышенной пищевой и биологической ценности является весьма актуальной задачей.

Цель нашего исследования заключается в исследовании влияния тыквенного пюре, порошков из шротов крапивы и шиповника на органолептические, физико-химические показатели качества и потребительские свойства хлеба.

Гипотеза исследования следующая: вышеназванное растительное сырье значительно повышает пищевую и биологическую ценность зернового хлеба.

В соответствии с этой целью были определены этапы исследования: анализ химического состава тыквенного пюре, порошков из шротов крапивы, шиповника; определение оптимальных дозировок дополнительных растительных ингредиентов для производства хлеба зернового обогащенного; разработка технологии и рецептур хлеба зернового обогащенного.

Объекты исследования: порошки из ферментированных шротов плодов шиповника и листьев крапивы, полученные после водного экстрагирования сушеного сырья с последующей сушкой и измельчением (ТУ 9185–263–02069036–2010); образцы хлеба: из целого зерна пшеницы, обогащенного тыквенным пюре и с порошком из шрота плодов шиповника; с порошком из шрота крапивы (листа).

Методы исследования – в работе использованы стандартные физико-химические и органолептические методы исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовых изделий.

В качестве источника физиологически функциональных пищевых ингредиентов использованы тыквенное пюре, *в котором содержатся биологически активные вещества, пригодные для использования в качестве добавки в хлебопечении*, порошки из шротов плодов шиповника и листьев крапивы.

Первый этап исследования – анализ химического состава тыквенного пюре, порошков из шротов крапивы и шиповника.

Химический состав растительного сырья представлен в табл. 1 и 2.

Таблица 1 – Химический состав тыквенного пюре

| Показатели | Количество, % |
|---------------------|---------------|
| β-каротин | 0,24 |
| Клетчатка | 2,65 |
| Пектиновые вещества | 1,02 |

В шротах крапивы обнаружено 11 макро- и микроэлементов и высокое содержание пищевых волокон. В шротах плодов шиповника – 10 элементов, пищевых волокон значительно меньше. Шроты крапивы отличаются вы-

соким содержанием β -каротина, шроты плодов шиповника – витамина С. Полученные шроты рекомендуются для использования в качестве добавки в хлебопечении.

Таблица 2 – Химический состав порошков из шротов

| Показатели | Сушеный порошок шрота крапивы | Сушеный порошок шрота шиповника |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Влажность, % | 7,8 | 10,8 |
| <i>Массовая доля, %</i> | | |
| Белков | 9,1 | 1,6 |
| Углеводов | 31,1 | 24,4 |
| Пищевых волокон | 28,6 | 15,4 |
| Минеральных веществ, % | 1,9 | 2,1 |
| <i>Макроэлементы, мг/100 г</i> | | |
| Калий | 97,4 | 18,6 |
| Кальций | 74,6 | 78,4 |
| Магний | 31,5 | 21,4 |
| Натрий | 8,2 | 3,14 |
| Фосфор | 49,2 | 9,5 |
| <i>Микроэлементы, мкг/100 г</i> | | |
| Алюминий | 208,5 | 949,2 |
| Железо | 666,9 | 563,2 |
| Йод | 5,5 | - |
| Кобальт | 3,15 | 4,9 |
| Марганец | 52,6 | 90,9 |
| Медь | 30,7 | 279,6 |
| <i>Витамины, мг/100 г</i> | | |
| С | 200,5 | 650,0 |
| β -каротин | 19,3 | 3,6 |
| В ₁ | 0,02 | 0,02 |
| В ₂ | 0,05 | 0,29 |
| Р | 242,0 | 305,0 |
| К | 2,2 | - |

Следующий этап исследования – пробная выпечка хлеба.

Оптимальную дозировку тыквенного пюре и порошков из шротов крапивы и шиповника определили по результатам проведения пробных лабораторных выпечек и анализа органолептических и физико-химических показателей качества хлеба. Установлены следующие дозировки растительных обогатителей: тыквенного пюре 15 %, порошков из шротов крапивы и шиповника 3 %.

Пробные выпечки хлеба производились из теста, приготовленного по рецептам, приведённым в табл. 3.

Таблица 3 – Рецептуры на 1000 г муки образцов хлеба зернового обогащенного

| Наименование сырья | Образцы хлеба пробной выпечки: | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | контрольный | с тыквенным пюре | с порошком из шрота крапивы | с порошком из шрота шиповника |
| Диспергированное зерно пшеницы, г | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| Мука пшеничная в/с, г | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| Дрожжи прессованные, г | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| Соль, г | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Тыквенное пюре, г | - | 15,0 | - | - |
| Порошок из шрота крапивы, г | - | - | 3,00 | - |
| Порошок из шрота шиповника, г | - | - | - | 3,00 |
| Вода | По расчету | | | |

Пробные выпечки показали: внесение в рецептуру теста тыквенного пюре и порошков шротов сокращает продолжительность брожения на 20...25 мин, что объясняется наличием в шротах витамина С и минеральных элементов, которые интенсифицируют процесс брожения.

Следующий этап исследования – определение органолептических и физико-химических показателей качества хлеба.

Органолептическая оценка производилась четырех вариантов свежесвыработанных образцов обогащенного зернового хлеба по истечению 36 и 72 ч после выпечки. При определении органолептических показателей учитывались следующие показатели: состояние поверхности корки, окраска корки, характер пористости, цвет мякиша, вкус и аромат. Каждый из показателей оценивали в баллах по 5-ти балльной шкале. Качество хлеба оценивалось по сумме баллов.

При оценке органолептических свойств хлеба за контрольный образец принят хлеб, изготовленный из цельного зерна пшеницы и муки пшеничной высшего сорта в соотношении 50:50 без обогащающих добавок.

Результаты органолептической оценки показателей качества хлеба приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Результаты органолептической оценки показателей качества хлеба

| Наименование показателя | Балльная оценка образцов хлеба | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | контрольный образец | с тыквенным пюре | с порошком из шрота крапивы | с порошком из шрота шиповника |
| Состояние поверхности корки | 4,1±0,2 | 4,7±0,3 | 4,4±0,3 | 4,8±0,3 |

Продолжение таблицы 4

| | | | | |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| Окраска корки | 4,6±0,1 | 4,8±0,2 | 4,2±0,4 | 4,8±0,1 |
| Пористость | 4,2±0,3 | 4,6±0,1 | 4,3±0,1 | 4,7±0,2 |
| Цвет мякиша | 4,3±0,2 | 4,7±0,2 | 4,2±0,3 | 4,9±0,2 |
| Эластичность мякиша | 4,0±0,4 | 4,9±0,3 | 4,0±0,4 | 4,9±0,1 |
| Аромат хлеба | 4,0±0,1 | 4,7±0,1 | 4,2±0,3 | 4,8±0,3 |
| Вкус хлеба | 4,2±0,2 | 4,7±0,1 | 4,5±0,1 | 4,9±0,4 |
| Сумма баллов | 29,4 | 33,1 | 29,8 | 33,8 |
| Средний балл | 4,18 | 4,73 | 4,26 | 4,81 |

Образцы хлеба с внесением 15 % тыквенного пюре и 3 % порошка из шрота шиповника отличались наивысшим средним баллом как при оценке свежесвыпеченного хлеба, так и хлеба в процессе хранения. Худшие результаты показали контрольный образец хлеба и хлеб с внесением 3% порошка из шрота крапивы. Однако по показателям состояния корки, пористости, аромата и вкуса образец хлеба с порошком из шрота крапивы показал высший результат относительно контрольного. Растительные обогатители увеличивают по сравнению с контролем вязкость теста. С увеличением дозировки пюре и порошков вязкость теста возрастает.

В табл. 5 приведены физико-химические показатели качества хлеба зернового обогащенного.

Из табл. 5 следует, что наиболее высокую пористость имеет хлеб с добавлением тыквенного пюре, наименьшую – хлеб с добавлением порошка из шротов крапивы. Влажность хлеба, в рецептуры которого были введены порошки из шротов крапивы и шиповника, была ниже по сравнению с контрольным, а в хлебе с добавлением тыквенного пюре находилась на одинаковом уровне с контрольным.

Таблица 5 – Физико-химические показатели качества хлеба зернового обогащенного

| Наименование показателя | Контроль | 15% тыквенное пюре | Дозировка порошков | |
|---|----------|--------------------|--------------------|--------------|
| | | | 3% крапивы | 3% шиповника |
| Влажность, % | 47,2 | 47,4 | 41,8 | 42,0 |
| Кислотность, град | 3,2 | 3,0 | 2,4 | 2,6 |
| Пористость, % | 57,04 | 60,25 | 58,02 | 58,55 |
| Удельный объем хлеба, см ³ / 100 г | 202 | 275 | 243 | 245 |

Таким образом:

введение растительных добавок незначительно снижает кислотность хлеба, особенно в хлебе с порошком из шрота крапивы (меньше на 0,4 градуса по сравнению с контрольным);

растительные добавки способствуют замедлению процесса ретро-градации крахмала. Вероятно, это связано с тем, что растительные добавки содержат физиологически функциональные пищевые ингредиенты, в частности, дубильные вещества, полифенольные соединения, которые могут взаимодействовать с белковыми веществами, препятствуя выделению ими влаги.

В процессе хранения наблюдалось незначительное снижение кислотности контрольного и опытных образцов хлеба. Наибольшее снижение кислотности установлено в контрольном образце хлеба, что, видимо, связано с повышенным содержанием в контрольном образце летучих кислот.

На основании полученных результатов анализа органолептических и физико-химических показателей качества хлеба обогащенного, установлено, что растительные добав-

ки, содержащие физиологически функциональные ингредиенты, увеличивают срок хранения хлеба.

Для определения пищевой ценности разработанного нами хлеба зернового, обогащенного растительными добавками, содержащими физиологически функциональные пищевые ингредиенты, рассчитали процент удовлетворения потребности организма человека при суточном потреблении 100 г хлеба, рис. 1.

Результаты расчетов, рис. 1, и справочные данные о химическом составе хлеба зернового показывают, что при потреблении 100 г хлеба зернового (контрольный образец) потребность для всех групп населения удовлетворяется более чем на 10 % в витаминах *PP*, *B₁* и *B₆*. Введение в рецептуру хлеба тыквенного пюре и порошков из шротов крапивы и шиповника практически не влияет на изменение этих показателей. Однако в хлебе с порошком из шрота крапивы за счет высокого содержания β -каротина и витамина *K* процент удовлетворения потребности составляет соответственно 11,7 % и 55 %.

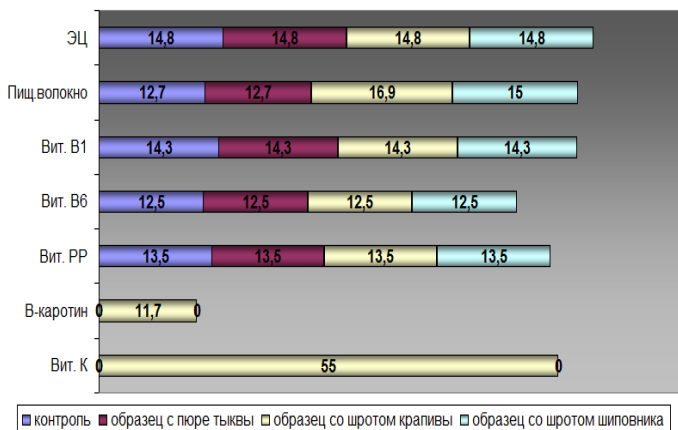


Рисунок 1 – Процентная удовлетворённость суточной потребности в витаминах при потреблении 100 г хлеба зернового обогащенного

В результате проведённых исследований:

1. Определены органолептические и физико-химические показатели качества обогащенного хлеба, а также оптимальные дозировки пюре. Внесение 15 % пюре увеличивает вязкость теста.

2. Изучены углеводно-амилазный комплекс, вязкость и белково-протеиназный комплекс теста с добавлением тыквенного пюре; изучен химический состав порошков из шротов плодов шиповника и крапивы. Шроты отличаются высоким содержанием физиологически функциональных пищевых ингредиентов (пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов). Порошок шрота крапивы содержит более 19 мг % β -каротина, более 200 мг % витамина С, порошок шрота шиповника содержит 650 мг витамина С, более 600 мг % – *P*-активных веществ.

3. Доказано влияние порошков шротов на показатели качества теста и зернового хлеба, определены оптимальные дозировки внесения шротов в тесто (3 % к массе муки). Порошки шротов крапивы и шиповника увеличивают вязкость теста, снижают кислотность хлеба на 0,3...0,4 град, влажность хлеба на 2,4...2,7 %, уменьшают деформацию мякиша.

4. Изучены показатели технологического процесса производства зернового обогащенного хлеба. При внесении тыквенного пюре, порошков шрота крапивы и шиповника накопление титруемой кислотности происходит раньше, чем в контрольном образце на 20, 25 и 15 мин соответственно, сокращается продолжительность расстойки, увеличивается выход хлеба на 15,4; 19,3; 17,3 % соответственно.

5. Внесение в рецептуру хлеба тыквенного пюре и порошков шротов оказывает положительное влияние на окраску корки, эластичность мякиша, вкус и аромат хлеба.

Растительные добавки замедляют процесс очерствения хлеба.

6. Рассчитано процентное удовлетворение суточной потребности в отдельных физиологически функциональных пищевых ингредиентах при потреблении 100 г хлеба в сутки.

Потребность в энергии удовлетворяется от 11,7 до 14,8 %, в пищевых волокнах – на 12,7 %, на 55 % в витамине К, более 11 % в β -каротине (хлеб со шротом крапивы), более 12 % в витаминах РР, В₆, В₁ (во всех образцах хлеба).

При написании статьи использованы литературные источники [1...9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. 9-е изд., перераб. и доп. СПб. : Профессия, 2002. 416 с.
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. Иванов Г. Безмучной хлеб. // Хлебопродукты. 1998. № 10. С. 10, 11.
5. Казанская Л. Новые сорта хлеба с пищевыми волокнами. // Хлебопродукты. 1998. № 2. С. 16.
6. Козубаева Л. А. Изменение свойств зерна пшеницы при его подготовке для получения зернового хлеба. // Известия вузов. Пищевая технология. 2002. № 5–6. С. 15, 16.
7. Козубаева Л. А. Подготовка зерна пшеницы к диспергированию. // Хлебопродукты. 2002. № 7. С. 22, 23.
8. Оболенский Н. В. К вопросу о производстве зернового хлеба. Сборник научных трудов НГСХА «Адаптивный потенциал с.-х. растений и пути его реализации в со-

временных условиях». Н. Новгород. 2002. С.115...122.

9. 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.

INFLUENCE OF FOOD COMPONENTS FROM VEGETATIVE RAW MATERIAL ON QUALITY OF GRAIN BREAD

***Keywords:** components of food additives, a compounding of bread, organoleptical assessment, physical and chemical parameters.*

***Annotation.** The compounding and the «know-how» of production of bread enriched **by food ingredients** are considered. As a source of physiologically functional food components use of pumpkin mashed potatoes, as well as powders from hips and leaves of a nettle is 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 ЮРБЕВНА – преподаватель, институт пищевых технологий, Россия, Нижний Новгород, (obolenskinv@mail.ru).

VESELOVA ANNA YURIEVNA – teacher of institute of food technologies, Russia, Nizhniy Novgorod, (obolenskinv@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 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.