

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИТОПОРОШКОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУКИ

Шмайлова Т.А.<sup>1</sup>, Сидельникова Н.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Белгородский Государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», п. Майский, Белгород, Россия (308503, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова, 1), e-mail:fregat195@yandex.ru

Приведены результаты исследований технологических свойств муки после внесения фито порошков из яблок и крапивы. В муке определяли цвет, вкус, запах, влажность, количество и качество клейковины, показатели пробной выпечки. Работа заключалась в изучении образцов муки высшего и первого сортов с добавлением фито порошков из яблок и крапивы. На основании полученных результатов даны рекомендации по использованию фито порошков в хлебопечении. Таким образом, для выпечки пшеничного хлеба можно использовать пшеничную хлебопекарную муку высшего и первого сортов, с добавлением 2,5% порошка из яблок и 0,5% порошка из крапивы. Выпечку хлеба можно проводить как опарным, так и безопарным способами при полном соблюдении технологического процесса. Для выпечки ржано-пшеничного хлеба рекомендуется использовать порошок из яблок в количестве до 5% и порошка из крапивы до 1,5%, что обеспечит обогащение готового продукта микронутриентами, пектином и витаминами, а также будет способствовать улучшению технологических свойств муки.

Ключевые слова: пшеничная мука, фитопорошки, качество, технологические свойства, клейковина, пористость, объемный выход.

## STUDY OF THE EFFECT FITO PROGRAM ON THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF FLOUR

Shmaylova T.A.<sup>1</sup>, Sidelnikova N.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Belgorod State agricultural University, V. J. Gorin, Belgorod, Russia (308503, Belgorod region, Mayskiy, Vavilov street, 1), e-mail: fregat195@yandex.ru

The results of studies of technological properties of flour after making herbal powders from apples and nettles. In flour was determined by color, taste, odor, humidity, quantity and quality of gluten, the indicators of a baking trial. The work was to study samples of flour of higher and first grades with the addition of herbal powders from apples and nettles. On the basis of obtained results recommendations on the use of herbal powders in baking. Thus, for baking wheat bread you can use wheat baking flour of premium and first grades, with the addition of 2.5% of the powder from the apples and 0.5% powder nettle. Baking bread can be done with a sponge and straight dough methods with full respect for the process. For baking rye-wheat bread is recommended to use the powder from the apples of up to 5% and the powder of nettles to 1.5%, which will ensure enrichment of the finished product with micronutrients, pectin and vitamins, and will also contribute to improve the technological properties of the flour.

Keywords: wheaten flour, quality, technological property, porosity, volumetric output, fitoprogram.

Напряженный ритм жизни и дефицит времени для большинства людей стал причиной нарушения ритмичного поступления в организм питательных веществ, привел к качественному и количественному изменению рациона питания, в котором преобладают рафинированные, высококалорийные, но бедные растительным белком, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами, минеральными и другими необходимыми веществами продукты питания. Для поддержания здоровья, работоспособности и продолжительности жизни человека необходимо соблюдение принципов рационального питания. При этом продукты питания должны содержать необходимое количество эссенциальных питательных веществ, в том числе и микронутриентов, абсолютно необходимых для нормального осуществления обмена веществ

и надежного обеспечения всех жизненных функций человека. Как свидетельствует обширный мировой и отечественный опыт, одним из эффективных путей восполнения недостаточного поступления витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон с обычным рационом является обогащение этими нутриентами продуктов ежедневного спроса, в частности хлебобулочных изделий.

В соответствии с концепцией государственной политики в области здорового питания населения России рассматривается развитие производства обогащенных макро- и микронутриентами продуктов питания в качестве важнейшей задачи, от решения которой зависит улучшение состояния здоровья нации.

Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия являются продуктами первостепенного значения. Между тем химический состав этих продуктов не соответствует требованиям нутрициологии - изделия перегружены легкоусвояемыми углеводами, в дефицитном количестве в них содержатся макро- и микроэлементы, витамины, пищевые волокна. Все это подчеркивает необходимость направленного регулирования химического состава хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с целью получения продукции высокой пищевой и биологической ценности[7].

Практическому решению этой проблемы способствует применение продуктов переработки растительного сырья, потенциальные возможности которых заключаются в улучшении качества муки, интенсификации технологического процесса, возможности корректировки хлебопекарных свойств некондиционной муки, усилению лечебно-профилактических свойств готовой продукции за счет ценного химического состава фито порошков из яблок и крапивы.

Проанализировав многие литературные источники нами было установлено, что порошок яблок характеризуется высоким содержанием органических кислот, минеральных веществ, пищевых волокон и других полезных компонентов, что позволяет использовать его в качестве обогатителя пищевых продуктов. Продукты с добавлением порошка из яблок способствуют профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, избыточного веса, выведению тяжелых металлов из организма [5].

В свою очередь полезные свойства порошка крапивы обусловлены содержанием в его составе витаминов А, С, В, К, дубильных веществ, полезных аминокислот (например, лецитин), ферментов (пероксидаза, оксидаза, хлорфиллаза), органические кислоты. По содержанию аскорбиновой кислоты растение в четыре раза превосходит лимон. Микроэлементы представлены кремнием, калием, кальцием, железом [6].

Полученные результаты подтверждают целесообразность использования фито порошков из яблок и крапивы при производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности.

Цель наших исследований заключалась в том, чтобы изучить влияние фитопорошков из яблок и крапивы на технологические свойства пшеничной муки высшего и первого сортов, а также на качество готового хлеба.

Для выполнения поставленной цели нами были определены следующие задачи:

- исследование химического и микробиологического состава фитопорошков;
- изучение влияния фито порошков на технологические свойства муки;
- определение оптимальных дозировок фитопорошков при выпечке хлеба.

В качестве объектов исследований использовали мелкодисперсные порошки из яблок и крапивы. При проведении исследований также использовали: муку пшеничную 1 сорт, муку пшеничную хлебопекарную в/с, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренную пищевую, сахар, отвечающие требованиям соответствующих нормативных документов на сырьё.

Массовую долю и качество клейковины муки определяли по ГОСТ 27839-88; упруго-эластичные свойства клейковины – по показаниям прибора ИДК-2. Активацию дрожжей проводили по методике ГОСНИИХП. Подъёмную силу дрожжей определяли стандартным методом по ГОСТ 171-81 и ускоренным методом по скорости всплывания шарика теста. Выпечку хлебобулочных изделий проводили в лабораторных условиях. Оценку качества хлебобулочных изделий проводили по физико-химическим и органолептическим показателям, принятым для характеристики качества хлеба и рекомендованным государственным стандартом. Определение пористости хлеба исследовали в соответствии с требованиями с ГОСТ 5669 – 96.

Для решения поставленных задач нами были определены дозировки внесения фито порошков в следующих соотношениях: внесение яблочного порошка в количестве 2,5, 5,0 и 7,5% к массе муки и с внесением порошка из крапивы в количестве 0,5, 1,0 и 1,5% к массе муки, соответственно.

Хлебопекарные свойства смесей оценивали по следующим показателям качества: белизна (по ГОСТ 26361-84), количество и качество клейковины (по ГОСТ 27839-88), кислотность (по ГОСТ 27493-87), число падения (по ГОСТ 27676-88).

Результаты исследования хлебопекарных свойств смесей пшеничной муки и порошков из яблок и крапивы представлены в таблице 1.

Анализируя таблицу 1 можно сделать вывод, что показатель белизны с увеличением массовой доли порошка из яблок в смесях соответственно снижается, что

обусловлено светло-коричневым цветом порошка. При анализе порошка из крапивы данный показатель был ниже контроля на 19-62,5%, соответственно. Это можно объяснить темно-зеленым цветом порошка, что также негативно сказывается на белизне смеси. В связи с этим мы могли бы рекомендовать использование изучаемых фитопорошков для производства ржано-пшеничного хлеба.

Таблица 1

Хлебопекарные свойства смесей пшеничной муки высшего сорта и порошков  
из яблок и крапивы

показатель	дозировка порошка из яблок, % к массе муки				дозировка порошка из крапивы, % к массе муки		
	Контрольный без добавок	2,5	5,0	7,5	0,05	0,1	0,15
Белизна, ед. пр. РЗ-БПЛ	63,9	30,8	11,4	6,5	45,9	32,9	26,7
Массовая доля сырой клейковины, %	28,5	28,3	26,7	23,4	28,4	27,6	25,3
Качество сырой клейковины, ед. пр. ИДК	69,0	75,6	76,8	80	68,3	68,9	69,5
Кислотность, град	4,1	4,8	5,3	6,1	3,8	4,2	4,3
Число падения, с	185,0	187,2	188,3	189,2	184,3	185,1	185,1

Массовая доля отмываемой клейковины в смесях уменьшается, при этом наблюдается изменение ее упругих свойств в сторону укрепления. Так, качество сырой клейковины увеличилось с 62 ед. в контроле до 80 ед. при внесении порошка из яблок в количестве 7,5% к массе муки. При внесении 2,5 и 5% порошка из яблок качество клейковины увеличилось на 9,6% и 11,3% , соответственно. Внесение порошка из крапивы в исследуемых дозировках не оказывает влияния на количество и качество клейковины смеси. В ходе изучения технологических свойств муки было доказано, что наибольшее влияние на качество клейковины оказало внесение 7,5% порошка яблок к массе муки, поэтому для выпечки хлеба можно рекомендовать более низкие сорта (общего назначения, 1 сорт) с добавлением фито порошков для улучшения технологических свойств муки.

Укрепление структурно-механических свойств клейковины, вероятно, обусловлено образованием комплексных соединений белков муки с углеводами и липидами вносимых добавок. При этом, по-видимому, происходит уплотнение "упаковки" белковых молекул вследствие образования дополнительных ионных, сорбционных, водородных и других

связей. Укреплению клейковины также могут способствовать перекиси, образующиеся из ненасыщенных жирных кислот липидов порошков, которые принимают участие в окислении -SH-групп белков, и следовательно, влиять на их структуру.

Кислотность смесей повысилась за счет содержащихся в выжимках органических кислот, в первую очередь яблочной. Число падения увеличивается, вероятно, за счет увеличения кислотности.

Учитывая благоприятное влияние порошков, полученных из яблок и крапивы, на хлебопекарные свойства пшеничной муки, а также их богатый химический состав, нами были проведены исследования по их влиянию на предварительную активацию прессованных дрожжей. В качестве контроля использовали активированные прессованные дрожжи на водно-мучной суспензии (табл.2).

Таблица 2

Влияние фитопорошков из яблок и крапивы на активацию дрожжей

Наименование показателя	Дозировка порошка из яблок, % взамен муки				дозировка порошка из крапивы, % взамен муки		
	Контрольный без добавок	2,5	5,0	7,5	0,5	1,0	1,5
Время активации дрожжей, мин	90	85	60	60	90	85	63
Подъемная сила дрожжей, мин	60	57	54	48	61	60	59

Установлено, что добавление 5 и 7,5% порошка из яблок и 1,5% порошка из крапивы повышает биологическую активность дрожжей и сокращает продолжительность активации прессованных дрожжей до 1 часа (продолжительность активации прессованных дрожжей без внесения порошков – 2,5 часа).

Использование яблочного порошка для активации дрожжей обусловлено содержанием в нем таких микроэлементов, как натрия, калия, кальция и магния. Иону натрия придается особо важное значение. Его передвижения связаны с двумя механизмами: пассивное поступление в клетку из среды и активное перемещение из клетки в среду при помощи натриевого насоса. При пассивном переносе натрия вслед за ним внутрь клетки поступают сахара и аминокислоты даже против градиентов концентраций и потенциала для этих веществ. При активном переносе иона натрия из клетки вслед за ним происходят пассивное перемещение иона хлора по электрохимическому градиенту из клетки в среду и одновременно поступление иона калия в клетку. Калий активирует многочисленные ферменты дрожжевой клетки (киназы, дегидрогеназы), стимулирует сбраживание мальтозы

и мальтотриозы; тесно связан с размножением дрожжей и скоростью брожения. Кальций стимулирует размножение клеток, магний активирует многочисленные ферменты (фосфокиназы, декарбоксилазы), стимулирует сбраживание мальтозы. Роль витаминов в жизнедеятельности дрожжей связана с тем, что они входят в состав разнообразных ферментных систем. Обнаружены и другие биологически активные вещества. Следовательно, яблочный порошок представляет собой биологически ценную добавку, которую целесообразно использовать для повышения бродильной активности дрожжей.

В ходе наших исследований мы определили, что добавление фито порошков оказывает влияние на подъемную силу прессованных дрожжей. Так при внесении 2,5% яблочного порошка от массы муки улучшается подъемная сила дрожжей на 5%, при внесении 5%- подъемная сила увеличивается на 10%, а при внесении 7,5% яблочного порошка увеличение подъемной силы происходит на 20% относительно контроля. Внесение порошка из крапивы существенного влияния на подъемную силу не оказывает.

Это является очень важным показателем, по которому можно судить о возможном сокращении продолжительности технологического процесса.

Учитывая все вышеизложенное, было решено использовать порошок из яблок в рецептурах хлебобулочных изделий из пшеничной муки в дозировке 2,5% взамен муки, порошок из крапивы в дозировке 0,5% взамен муки.

Степень влияния добавки изучаемых фито порошков на качество хлебобулочных изделий оценивали методом пробной лабораторной выпечки (по ГОСТ 27669-88).

Нами были исследованы различные способы внесения порошка из яблок и крапивы в оптимальных дозировках при приготовлении пшеничного теста безопасным способом.

Наилучшими по органолептическим и физико-химическим показателям были пробы хлеба, приготовленные с внесением порошка из яблок в виде суспензии в воде и с внесением порошка из крапивы в виде суспензии в молочной сыворотке. Пробы хлеба отличались большим удельным объемом, нежным эластичным мякишем с более развитой тонкостенной пористостью.

В целях определения потребительских свойств хлеба, нами была проведена пробная выпечка хлеба с анализируемыми образцами. К показателям пробной выпечки хлеба относят: объемный выход формового хлеба, расплываемость подового хлеба, качество мякиша хлеба по пористости, кислотность, а также органолептические показатели качества хлеба: поверхность, форма, цвет корки, пористость, эластичность, цвет мякиша, вкус и запах[3].

При определении органолептических показателей пробной выпечки нами было отмечено, что с ростом дозировки в тесто порошка из яблок хлеб приобретает вкус и запах

яблок, а мякиш – не свойственный пшеничным изделиям серовато-коричневый цвет с вкраплениями частиц порошка.

Физико-химические показатели качества пшеничных хлебобулочных изделий с добавлением порошка из яблок представлены в таблице 3. Из данных таблицы видно, что при внесении порошка из яблок в количестве 2,5% влажность хлеба уменьшается на 1%. Дальнейшее увеличение дозировки порошка приводит к снижению влажности пробной выпечки.

Внесения порошка из яблок в количестве 2,5% оказало положительное влияние на пористость пробной выпечки и она увеличилась на 3%. В остальных анализируемых образцах данный показатель ухудшается с повышением дозы внесения порошка из яблок.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что добавление порошка из яблок в дозировках выше 2,5 % отрицательно сказывается на качестве готовых изделий из пшеничной муки, что выражается в резком снижении показателей влажности и пористости мякиша изделий. Кислотность мякиша с увеличением дозировки порошка из яблок возрастает, что связано с наличием в последнем органических кислот, однако показатель находится в норме.

Таблица 3

Физико-химические показатели качества пшеничных хлебобулочных изделий с добавлением порошка из яблок

Наименование показателя	Дозировка порошка из яблок, % к массе муки в тесте			
	Контрольный без добавок	2,5	5	7,5
Влажность, %	43	42	41	39
Кислотность, град	2,7	2,8	3,0	3,1
Пористость, %	70	73	67	64

В связи с тем, что внесение яблочного порошка более 2,5%, а порошка из крапивы - более 0,5% приводит к потемнению мякиша, нами была установлена оптимальная дозировка фито порошков при выпечке пшеничного хлеба. Так, можно рекомендовать использование фито порошков из крапивы в количестве 0,5%, а из яблок 2,5% взамен муки.

### Список литературы

1. ГОСТ Р – 2003. Мука пшеничная. Общие технические условия. – Введ. 01.2005. – Изд-во стандартов, 2003. – 7с.

2. ГОСТ 27842-88. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия.
3. ГОСТ 27669-88. Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба.- введ. 01.07.89. – Изд-во стандартов, 1988.-9с.
4. СанПиН Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий.- Взамен СанПиП 623-69; 9750-71; 2277-80; утв. Госкомсанэпиднадзором РФ и введд. 25.09.96. –М.: Экономика, 1209. – С.195-240.
5. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства: Учеб. для нач. проф. Образования. – М.: ПофОбрИздат, 2001, - 432 с.
6. Шепелев А.Ф., Поченежская И.А. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Учебное пособие. – Москва.: ИКЦ «МарТ»; Ростов-на-Дону: издательский центр «МарТ», 2004. – 992 с.
7. Шмайлова Т.А. Мониторинг технологических свойств муки различных производителей / Т.А. Шмайлова, Н.А. Сидельникова//Современные проблемы науки и образования.- 2014.- №12; URL: [www.science-education.ru/120-16818](http://www.science-education.ru/120-16818).

**Рецензенты:**

Яхтанигова Ж.М., д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой практического и проектного обучения Бел ГАУ им В.Я. Горина, г.Белгород;

Коцарева Н.В., д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Белгородского ГАУ им. В.Я. Горина, г.Белгород.