

Сравнительный анализ муки из шугуровского зерна

Г.М. СУСЛЯНОК, канд. биолог. наук, доц. каф. «Биотехнология и технология продуктов биоорганического синтеза»
(e-mail: aussitot@mail.ru)

В.А. ГУНЬКИН, канд. биолог. наук, доц. каф. «Биотехнология и технология продуктов биоорганического синтеза»

А.И. КОШЕЛЕВА, магистр 2-го года обучения

А.А. МОРОЗОВА, бакалавр 4-го года обучения

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»

Введение

В последние десятилетия наблюдается повышенный спрос на органическую продукцию. Это вызвано большим количеством исследований, доказывающих негативное влияние химикатов, применяемых в земледелии и животноводстве, на человеческий организм и окружающую среду.

Согласно ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации» к органическому сырью принято относить сырьё, полученное в соответствии с правилами органического производства, без применения пестицидов и других средств защиты растений, химических удобрений, стимуляторов роста и откорма животных, антибиотиков, гормональных и ветеринарных препаратов, генетически модифицированных организмов; не подвергнутое обработке с использованием ионизирующего излучения и не содержащее в своём составе остатков запрещённых и вредных веществ, а также продуктов их переработки. Законом запрещено называть продукт органическим, если он не прошёл сертификации.

Далеко не все российские производители могут заявить о том, что их продукция соответствует указанным выше требованиям. Так, производителей экологичного зерна в стране очень мало. Один из них, чей продукт получил право называться органическим, – ТНВ «Пугачёвское» под руководством Анатолия Ивановича Шугурова. В отличие от повсеместно принятых в современном сельском хозяйстве технологий, методика Анатолия Ивановича основывается на трудах русского учёного XIX в. И.Е. Овсинского. В их основе лежит отказ от переверота пластов при вспашке, что сохраняет накопленную в почве за осенне-зимний период влагу. Безотвальная обработка, ограничивающаяся рыхлением земли, не повреждает естественность расположения в её слоях аэробных и анаэробных бактерий, вырабатывающих необходимые для роста сельскохозяйственных культур органические соединения. Более того, в хозяйстве не используются химические удобрения и инсектициды. Вместо первых используют солому, оставшуюся от уборки урожая, а холодный климат спасает пшеницу от вредителей.

Такими нестандартными методами ТНВ «Пугачёвское» приблизил свои урожаи к кубанским, несмотря на суровый климат средней полосы России.

«Шугуровская» мука приобрела большую известность в России. Сеть магазинов «ВкусВилл», известная своим щепетильным отношением к качеству, безопасности и экологичности продукции, предоставила ТНВ «Пугачёвское» возможность поставлять свою продукцию в столичные магазины.

Цели и задачи исследования

Целью данного исследования являлось изучение такого продукта, как шугуровское зерно, его мукомольных и хлебопекарных свойств, сравнение муки из данного зерна с образцами муки массового производства.

Задачей исследования являлся анализ показателей качества муки высшего сорта из шугуровского зерна, указанных в ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия». К ним относятся органолептические показатели качества, зольность, белизна, содержание металломагнитной примеси, количество и качество клейковины,

число падения, влажность, содержание белка и крахмала. Был измерен и такой показатель качества, как кислотность. Полученные данные сопоставлены с показателями двух других популярных на российском рынке образцов муки (мука «Макфа» и мука «Пышечка»). Затем проведена серия лабораторных выпечек, результат которых был проанализирован по основным показателям качества, указанным в ГОСТ Р 58233-2018 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия». К ним относятся органолептические показатели качества, влажность, пористость, состояние и кислотность мякиша, масса, форма и объёмный выход хлеба, припёк и упёк.

Материалы и методы

Органолептические свойства исследуемых образцов определяли согласно ГОСТ 27558-87 «Мука и отруби. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста».

Содержание крахмала в муке определяли методом Эверса согласно ГОСТ 10845-98 «Метод определения крахмала».

Количество белка определяли по белковому азоту согласно ГОСТ 34454-2018 «Определение массовой доли белка методом Кьельдаля».

Содержание металломагнитной примеси определяли по ГОСТ 20239-74 «Мука, крупа и отруби. Метод определения металломагнитной примеси».

Для измерения такого показателя, как белизна, использовали прибор СКИБ-М. Определение проводилось экспресс-методом согласно ГОСТ 26361-2013 «Мука. Метод определения белизны».

Количество и качество клейковины определяли согласно ГОСТ 27839-2013 «Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины». Для определения качества клейковины использовали прибор ИДК-1.

Влажность исследуемых образцов определяли по ГОСТ 9404-88 «Мука и отруби. Метод определения влажности».

Автолитическая активность была измерена при помощи прибора Falling Number 1800, предназначенного для автоматического измерения числа падения шток-мешалки в клейстеризованной водно-мучной суспензии в соответствии с ГОСТ 27676-88 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения».

Кислотность образцов определяли по ГОСТ 27493-87 «Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке».

Определение зольности муки проводили с применением азотной кислоты в качестве ускорителя согласно ГОСТ 27494-2016 «Методы определения зольности».

Хлебопекарные свойства муки определяли по ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба» и ГОСТ 58233-2018 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия». Определяли органолептические показатели качества изделий, влажность, пористость, состояние и кислотность мякиша, массу, форму и объёмный выход хлеба, его формоустойчивость.

Результаты исследования

По органолептическим показателям качества все исследуемые образцы соответствуют требованиям ГОСТа. Вкус – свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький.

Запах – свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый. При разжёвывании муки хруста не ощущалось. По цвету образцы муки различались: «Макфа» имела белый цвет с желтизной, «Пышечка» – белый, «Шугуровская» – белый с кремовым оттенком.

Результаты определения содержания белка в образцах муки представлены в табл. 1. Среднее содержание белка в муке высшего сорта составляет 10,3 % [2]. Исследования показали, что в анализируемых образцах величина этого показателя выше среднего значения, хотя и не вполне совпадает с данными маркировки. Наибольшее содержание белка было в образце муки «Макфа», наименьшее – в образце муки «Пышечка».

Результаты исследования физико-химических показателей качества муки приведены в табл. 2.

В муке высшего сорта содержание крахмала составляет 70,7–79,2 %, в муке второго сорта – 55–73,5 % [3]. Все анализируемые образцы по содержанию крахмала уступали требованиям для муки высшего сорта.

Ни в одном из образцов не было обнаружено наличие металломагнитной примеси, что полностью соответствует требованию ГОСТа.

Показатель белизны муки высшего сорта должен быть не ниже 54 ед. [4], что наблюдалось только у муки «Макфа».

Количество сырой клейковины, согласно требованиям ГОСТа, должно составлять не менее 28 %,

Таблица 1. Содержание белка и небелкового азота в исследуемых образцах

Наименование образца муки	Небелковый азот, %	Белок, %	Данные маркировки по содержанию белка, %
«Макфа»	0,83	14,0	12,0
«Пышечка»	0,77	12,4	10,3
«Шугуровская»	0,83	13,2	14,0

однако во всех образцах этот показатель был ниже этой величины. Напротив, качество сырой клейковины во всех образцах требованиям ГОСТ соответствовало. Наибольшее количество сухой клейковины было в образце муки «Макфа», наименьшее – в образце муки «Пышечка». Все образцы муки удовлетворяли требованиям ГОСТ по влажности – не более 15 %.

Данные определения автолитической активности муки позволяют оценить интенсивность протекания биотехнологических процессов при приготовлении теста и выпечке хлеба. Чем выше автолитическая активность муки, тем выше её способность образовывать водорастворимые вещества (продукты гидролиза крахмала, белков и др.) под действием ферментов [1]. Требования ГОСТа к этому показателю – не менее 200 с. Удовлетворяют этому требованию образцы муки «Макфа» и «Пышечка».

Свежая пшеничная мука высшего сорта обычно имеет кислотность не выше 3–3,5° [7]. Все исследуемые образцы имели кислотность, соответствующую значениям, характерным для муки высшего сорта.

Требованиям ГОСТа к зольности для муки высшего сорта удовлетворяли образцы муки «Макфа» и «Пышечка».

По органолептическим показателям качества формовой хлеб из муки «Макфа» соответствовал хлебной форме, в которой производилась выпечка, с невыпуклой верхней коркой, без боковых выплывов; подовый хлеб имел округлую форму, не расплывчатую, без притисков. Поверхность хлеба без крупных трещин и подрывов. Цвет хлеба жёлтый. Мякиш пропечённый, не влажный на ощупь, эластичный. Промес без комочков и следов непромеса. Пористость развитая, с пустотами и уплотне-

ниями. Поры в основном мелкие, имеются средние и немного крупных. Межпоровые стенки тонкие. Вкус – свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса, характерный хлебный. Запах – свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.

Формовой хлеб из муки «Пышечка» соответствовал хлебной форме, в которой производилась выпечка, с несколько выпуклой верхней коркой, без боковых выплывов; подовый хлеб имел округлую форму, не расплывчатую, без притисков. Поверхность хлеба без крупных трещин и подрывов. Цвет хлеба светло-жёлтый. Мякиш пропечённый, не влажный на ощупь, эластичный. Промес без комочков и следов непромеса. Пористость развитая, без пустот и уплотнений. Поры в основном мелкие, есть средние, немного крупных. Межпоровые стенки тонкие. Вкус – свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса, фактически безвкусный. Запах – свойственный данному виду изделия, без

постороннего запаха, с ароматом дрожжей.

Формовой хлеб из муки «Шугуровская» соответствовал хлебной форме, в которой производилась выпечка, с несколько выпуклой верхней коркой, без боковых выплывов; подовый хлеб имел округлую форму, не расплывчатую, без притисков. Поверхность хлеба трещиноватая без подрывов. Цвет светло-жёлтый. Мякиш пропечённый, не влажный на ощупь, эластичный. Промес без комочков и следов непромеса. Пористость развитая, без пустот и уплотнений. Много крупных и средних пор, мелких мало. Вкус – свойственный данному виду изделия, немного горчит. Запах слабовыраженный дрожжевой.

Результаты исследования физико-химических показателей качества хлеба из исследуемых образцов муки приведены в табл. 3.

Норма объёмного выхода для хлеба из муки высшего сорта составляет 400–500 см³ [6]. Этому критерию соответствует формовой хлеб, выпеченный из муки «Макфа».

Таблица 2. Физико-химические показатели качества муки

Наименование показателя	«Макфа»	«Пышечка»	«Шугуровская»	Показатель по ГОСТу
Содержание крахмала, %	64,6	64,7	62,4	–
Наличие металломагнитной примеси	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается
Белизна, ед. РЗ-БПЛ	58,4	51,4	51,8	Не менее 54
Количество сырой клейковины, %	25,46	18,71	20,03	Не менее 28
Качество сырой клейковины, ед. ИДК-1	54	49	54	45–90
Количество сухой клейковины, %	8,81	6,98	7,32	–
Влажность, %	11,5	11,09	11,27	Не более 15
Автолитическая активность, с	240	409	188	Не менее 200
Кислотность, градус кислотности	3,0	2,7	2,9	–
Зольность, %	0,43	0,34	0,58	Не более 0,55

Таблица 3. Физико-химические показатели качества хлеба

Наименование показателя качества	«Макфа»	«Пышечка»	«Шугуровская»	Требования ГОСТа
Объёмный выход хлеба, см ³	510	340	270	–
Формоустойчивость, Н/D	0,38	0,35	0,48	–
Масса изделия на 100 г муки, г	120,6	129,5	120,7	–
Влажность мякиша, %	38,7	40,9	37,9	Не более 45
Кислотность мякиша, градусы кислотности	1,7	1,6	1,9	Не более 3
Пористость мякиша, %	84,8	72,5	78,7	Не менее 72
Упёк, %	23,8	21,0	23,1	–
Припёк, %	20,7	29,5	20,7	–

Значение формоустойчивости хлеба, изготовленного из муки высшего сорта, составляет 0,40–0,50 Н/D [5]. Этому требованию удовлетворяет подовый хлеб, выпеченный из муки «Шугуровская».

Наибольшую массу имел формовой хлеб, выпеченный из муки «Пышечка».

Требованиям ГОСТов по влажности (не более 45 %), кислотности (не более 3°) и пористости мякиша (не менее 72 %) для формового хлеба удовлетворяли все образцы.

Наибольший упёк, основной причиной которого является испарение влаги при выпекании, и наибольший припёк, который образуется за счёт добавления воды в муку перед выпечкой, наблюдались для хлеба, полученного из муки «Пышечка».

Заключение

Сравнительный анализ муки и хлеба из шугуровского зерна показал, что «Шугуровская» мука принципиально не отличается от популярных на рынке России ма-

рок муки «Макфа» и «Пышечка», в целом не уступает им по качеству. Однако «Шугуровская» мука является продукцией органического производства, и это даёт ей преимущество на рынке производителей муки.

Список литературы

1. Ауэрман, Т.Л. Основы биохимии / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Ге-

нералова, Г.М. Сусянок. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 400 с.

2. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства : Учебник. – 9-е изд.; перераб. и доп. / Под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб. : Профессия, 2005. – 416 с.

3. Козьмина, Н.П. Биохимия хлебопечения / Н.П. Козьмина. – М. : Пищевая промышленность, 1971. – 437 с.

4. Мармузова, Л.В. Технология хлебопекарного производства. Сырьё и материалы / Л.В. Мармузова. – М. : Академия, 2008. – 288 с.

5. Пащенко, Л.П. Технология хлебобулочных изделий / Л.П. Пащенко, И. М. Жаркова. – М. : КолосС, 2006. – 389 с.

6. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, А.С. Гришин, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева. – СПб. : ГИОРД, 2005. – 559 с.

7. Цыганова, Т.Б. Технология хлебопекарного производства / Т.Б. Цыганова. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 432 с.

Аннотация. Проведён сравнительный анализ муки из шугуровского зерна, являющейся продукцией органического производства, и муки марок «Макфа» и «Пышечка» по органолептическим показателям качества, зольности, белизне, содержанию металломагнитной примеси, количеству и качеству клейковины, числу падения, кислотности, влажности, содержанию белка и крахмала. Осуществлён сравнительный анализ хлебопекарных достоинств муки данных марок по органолептическим показателям качества изделий, влажности, пористости, состоянию и кислотности мякиша, массе, форме, объёмному выходу хлеба и его формоустойчивости. Результаты показали, что «Шугуровская» мука не уступает по качеству популярным на рынке маркам муки «Макфа» и «Пышечка».

Ключевые слова: органическая продукция, показатели качества муки, хлебопекарное достоинство муки.

Summary. A comparative analysis of flour from Shugurov grain, which is a product of organic production, and flour of the brands «Makfa» and «Pyshechka» according to organoleptic quality indicators, ash content, whiteness, metallomagnetic impurity content, quantity and quality of gluten, falling number, acidity, humidity, protein and starch content. A comparative analysis of the baking advantages of flour of these brands according to the organoleptic indicators of product quality, humidity, porosity, condition and acidity of the crumb, weight, shape, volume yield of bread and its shape stability was also carried out. The analysis showed that «Shugurovskaya» flour is not inferior in quality to the popular brands of flour «Makfa» and «Pyshechka» on the market.

Keywords: organic products, flour quality indicators, baking merit of flour.