



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Парфенов А.И. Целиакия. Эволюция представлений о распространенности, клинических проявлениях и значимости этиотропной терапии. – М.: Анахарсис, 2007. – 376 с.
2. Revill P., Bozzo J. Celiac disease // *Drugs of the Future*. – 2007. – V. 32, № 9. – P. 823–832.
3. Журавлева Л.В., Аахно О.В., Цивенко О.И. Современные представления о проблеме целиакии: диагностика и лечебная тактика (лекция) // *Семейная медицина*. – 2009. – № 2. – С. 8–11.
4. Рославцева Е.А., Лысыков Ю.А., Боровик Т.Э., Лаврова Т.Е., Аверкина Н.А., Яцык Е.В. Целиакия: нерешенные проблемы патогенеза, диагностики и лечения // *Вопр. соврем. педиатрии*. – 2005. – Т. 4, № 6. – С. 48–56.
5. Губская Е.Ю. Целиакия: клиника, диагностика, лечение // *Внутрішня медицина*. – 2008. № 3 (9). – С. 26–31.
6. Мухина Ю.Г., Шумилов П.В., Дубровская М.И., Чубарова А.И. Современные подходы к терапии синдрома мальабсорбции у детей // *Фарматека*. – 2006. – № 12. – С. 49–57.
7. Frazer J.S., Ciclitira P.J. Pathogenesis of coeliac disease: implications for treatment // *World J. Gastroenterol.* – 2001. – 7, № 6. – P. 772–776.
8. Крумс Л.М., Сабельникова Е.А., Парфенов А.М. Функциональное состояние желудка, поджелудочной железы, печени и желчного пузыря при целиакии // *Терапевт. архив*. – 2011. – № 2. – С. 20–24.
9. Парфенов А.И., Сабельникова Е.А., Нейман К.П., Голованова Е.В. Целиакия и печень. Обзор // *Терапевт. архив*. – 2006. – Т. 78, № 1. – С. 70–73.
10. Volta U. Liver dysfunction in celiac disease // *Minerva med.* – 2008. – V. 99, № 6 – P. 619–629.

Поступила 09.2011

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одеса, 65039



УДК 664.641.016

В.А. МОРГУН, д-р техн. наук, профессор,
О.С. ВОЛОШЕНКО, канд., техн. наук, ассистент, **Н.З. МОСКВИНА**
 Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса

МУЧНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ СМЕСИ

Проведен сравнительный анализ химического состава и биохимических свойств муки пшеничной высшего сорта и нутовой муки. Изучена их пищевая и биологическая ценность. Предложен рецептурный состав мучных композиционных смесей.

Ключевые слова: мука, смеси, хлебопекарные свойства, пищевая ценность.

Comparative analysis of chemical composition and biochemical properties of wheat flours is conducted. The food value of different types of flour is studied. Compounding composition of flour mixtures is offered.

Keywords: flour, mixtures, bakery properties, food value

Ежедневное потребление хлеба населением позволяет считать его главным продуктом, пищевая ценность которого имеет первостепенное значение. На отечественных мукомольных заводах мука пшеничная высшего сорта занимает первое место по объемам производства и широко используется при производстве хлеба и хлебобулочных изделий. Являясь продуктом повседневного питания населения, она обладает низкой биологической ценностью, и соответственно, содержание витаминов и микроэлементов в хлебобулочных изделиях, произведенных из муки высоких сортов, недостаточно. Поэтому на сегодняшний день необходима оптимизация химического состава мучных смесей, используемых для приготовления хлеба, что позволит создать хлебобулочные изделия нового поколения. Достигается это за счет использования различных видов традиционного и нетрадиционного для хлебопечения сырья, позволяющих целенаправленно изменять питательную и энергетическую ценность для каждого конкретного вида изделий и придавать им функциональные свойства. Проведенный анализ состава мучных изделий показал, что все они перегружены углеводами и содержат недостаточное количество белка. Среди возможных путей решения этой проблемы центральное и решающее место принадлежит привлечению резерва протейнов растительного происхождения. Среди растительных белков лидирующее положение занимают белки зерна сои и нута [1, 2].

Поэтому цель нашей работы - составление

композиционных смесей муки повышенной пищевой ценности.

Объектом исследования являлась технология производства композиционных смесей с нутовой мукой.

Предметом исследований:

- мука нутовая и пшеничная хлебопекарная высшего сорта;
- композиционные смеси на основе муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с мукой из зерна нута.

Исследования проводили, используя образцы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, полученной в производственных условиях на действующих предприятиях Украины. Муку нутовую получали в лабораторных условиях.

Нутовую муку получали в лабораторных условиях на мельничной установке «Nagema». Технологическая схема переработки зерна нута в муку предусматривала четыре драные и две размольные системы. Общий выход нутовой муки по данной лабораторной схеме составил 92,2 %.

Баланс лабораторного помола зерна нута приведен в табл. 1.

Муку отбирали со всех систем технологического процесса проходом капроновых сит № 23, 25, 27, 29, 32, 35. Т.к. нут имеет округлую форму зерновки со среднезвешенным диаметром $7,7 \pm 0,05$ мм, его предварительно измельчали в лабораторной дробилке (ϕ 5,0 мм).



Таблиця 1

Баланс лабораторного помолу зерна нута на установке «Nageta»

| Система | Нагруз-ка, % | I др.с. | II др.с. | III др.с. | IV др.с. | Iр.с. | 2р.с. | Контроль муки | Мука | Отруби |
|-----------|--------------|---------|----------|-----------|----------|-------|-------|---------------|------|--------|
| Дробилка | 100,0 | 66,6 | | | | | | 33,4 | | |
| I др.с. | 66,6 | | 26,0 | | | 30,6 | | 10,0 | | |
| II др.с. | 26,0 | | | 9,0 | | 14,4 | | 2,6 | | |
| III др.с. | 9,0 | | | | 7,8 | | | 1,2 | | |
| IV др.с. | 7,8 | | | | | | | 1,6 | | 6,2 |
| Iр.с. | 45,0 | | | | | | 29,1 | 15,9 | | |
| 2р.с. | 30,0 | | | | | | | 28,4 | | 1,6 |
| Контроль | 93,1 | | | | | | 0,9 | | 92,2 | |
| Всего | | | | | | | | | 92,2 | 7,8 |

Таблиця 2

Показатели качества муки

| Показатели качества | Вид муки | |
|--|-----------|---------|
| | пшеничная | нутовая |
| Влажность, % | 13,4 | 11,2 |
| Белизна, ед.пр. | 59,0 | 15,4 |
| Зольность, % | 0,53 | 3,53 |
| Клейковина: количество, % | 35 | – |
| качество, ед.пр. ИДК-5 | 111 | – |
| Средневзвешенный размер частиц, мкм | 82 | 233 |

Таблиця 3

Некоторые показатели химического состава исследуемых образцов муки, %

| Показатели | Вид муки | |
|------------|-----------|---------|
| | пшеничная | нутовая |
| Белки | 10,8 | 18,4 |
| Жиры | 1,1 | 4,2 |
| Углеводы | 72,5 | 53,3 |
| Зола | 0,53 | 3,53 |

Таблиця 4

Фракционный состав белка исследуемых образцов муки, %

| Азот фракций | Вид муки | |
|-----------------------|-----------|---------|
| | пшеничная | нутовая |
| Альбумины и глобулины | 12,3 | 30,1 |
| Проламины | 41,0 | 53,2 |
| Глютелины | 41,6 | 6,4 |
| Нерастворимый остаток | 5,1 | 10,3 |

Для исследуемых образцов муки определяли следующие показатели качества: влажность, зольность, белизна, содержание сырой клейковины и ее качество (табл.2).

Одним из основных показателей, характеризующих хлебопекарные свойства муки, является количество и качество сырой клейковины. Нутовая мука клейковину не образует. Зольность исследуемой пшеничной муки составляет 0,53 %, что соответ-

ствует муке высшего сорта, зольность нутовой муки в 6 раз выше – 3,53 %. Также у нутовой муки по сравнению с пшеничной отмечается низкая белизна за счет желтого цвета эндосперма зерна.

Значительное влияние на свойства теста, и впоследствии, на качество готового хлеба, оказывают содержащиеся в муке углеводы, белки и жиры. Химический состав исследуемых образцов муки приведен в табл. 3.

Нутовая мука содержит меньшее количество углеводов по сравнению с пшеничной мукой, а содержание белка в ней на 80 % выше по сравнению с контрольным образцом (мукой пшеничной высшего сорта).

Белки играют важную роль при формировании теста, структура белковых молекул и физико-химические свойства белков определяют свойства теста, влияют на форму и качество готового хлеба. Белки обладают рядом свойств (способность к набуханию, растворимость и денатурация), которые особенно важны для приготовления хлеба. По растворимости белки разделяют на альбумины – растворимые в воде, глобулины – растворимые в солевых растворах, проламины – растворимые в спирте и глютелины – растворимые в слабых щелочах. Фракционный состав белков приведен в табл.4.

Белки пшеничной муки представлены в основном проламинами и глютелинами (более 80 %). Глиадин и глютенин в воде нерастворимы и поэтому при отмывании клейковины являются основными ее компонентами. В нутовой муке, по сравнению с пшеничной мукой, наблюдается высокое (в 2,0-2,5 раза больше) содержание водо- и солерастворимых фракций, что повышает степень усвоения белка.

Пищевая ценность белков обусловлена их аминокислотным составом (табл. 5).

Лимитирующими аминокислотами в муке различных зерновых культур являются лизин, метионин и триптофан. Нутовая мука является наиболее сбалансированной по лизину, содержание лизина в 2,8-3,0 раза выше по сравнению с мукой пшеничной высшего сорта.



Таблица 5
Аминокислотный состав белка исследуемых образцов муки, г/100г белка

| Аминокислота | Вид муки | |
|-------------------------------|-----------|---------|
| | пшеничная | нутовая |
| Валин | 4,81 | 5,29 |
| Изолейцин | 5,21 | 4,25 |
| Лейцин | 7,67 | 7,88 |
| Лизин | 2,51 | 7,17 |
| Метионин + цистин | 3,77 | 2,13 |
| Треонин | 2,92 | 4,35 |
| Триптофан | 1,13 | 0,92 |
| Фенилаланин | 8,31 | 8,56 |
| Сумма незаменимых аминокислот | 36,33 | 40,55 |

Изменение рецептурного состава композиционных смесей при введении в их состав нутовой муки приводит к протеканию сложных процессов между полимерами муки, что в свою очередь оказывает влияние на качество готового продукта – хлеба.

Одним из основных показателей, характеризующим хлебопекарные свойства муки, является количество и качество сырой клейковины. Количество клейковины, а также ее качество зависит как от сортовых особенностей зерна, условий его произрастания, так и от крупности муки, режимов тестоведения, вносимых добавок. Количеству и качеству клейковины в муке принадлежит решающее значение в определении структурно-механических свойств теста и хлебопекарных достоинств муки.

Проведенный анализ качества муки показал, что клейковина формируется только в пшеничной муке. Добавление к муке пшеничной нутовой приводит к уменьшению количества сырой клейковины в смеси и незначительному изменению ее качества – укреплению на 5-7 ед. ИДК. Содержание клейковины в муке пшеничной высшего сорта (контроль) составляет 35 %, с показателем ИДК 111 ед.

Внесение в рецептуру композиционных смесей нутовой муки в количестве 2-10 % незначительно изменило качество клейковины и снизило содержание сырой клейковины на 5 % при внесении 10 % нутовой муки.

За счет желтой окраски эндосперма зерна нута добавление данного вида муки приводит к снижению показателя «белизна» в исследуемых композицион-

ных смесях на 5-12 ед. Белизна муки пшеничной высшего сорта составляет 59 ед.приб. РЗ-БЛИК.

Водопоглотительная способность (ВПС) муки является одним из показателей, играющих важную роль при замесе теста. Водопоглотительная способность в определенной степени может повлиять на питательные свойства хлеба: при пониженной ВПС будет уменьшаться влажность готового изделия, усвояемость углеводной части такого хлеба будет снижена.

ВПС композиционных смесей с нутовой мукой снижается на 3-4 %, что обуславливается высоким содержанием жира в нуте.

Физические свойства теста при замесе композиционных смесей были изучены на валориграфе. Процесс формирования теста композиционных смесей с нутовой мукой протекал иначе. В результате тесто данных композиционных смесей не имело такой упругости как пшеничное. Отмечено уменьшение времени устойчивости теста на 1,5-2,5 мин. Тесто с добавлением нутовой муки формируется несколько дольше, чем пшеничное. При введении нутовой муки наблюдалось снижение степени разжижения теста на 60-100 VE.

Для установления рекомендуемого состава композиционных смесей была проведена пробная выпечка хлеба.

За контрольный образец была принята мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта. Массовая доля добавок нутовой муки составляла 2, 4, 6, 8, 10 % от массы муки пшеничной хлебопекарной. Пробную выпечку хлеба проводили с учетом водопоглотительной способности композиционной смеси. Результаты пробной выпечки хлеба из мучных смесей приведены в табл.6.

Ухудшения органолептических показателей хлеба не наблюдалось. С увеличением массовой доли нутовой муки корка хлеба и мякиш приобретали золотисто-желтую окраску.

При добавлении муки нутовой к муке пшеничной высшего сорта в количестве до 6-8 % отмечено незначительное снижение удельного объема хлеба на 8-10 %.

Хлеб, выпеченный из композиционной смеси, содержащей 10 % нутовой муки, имел худшие показатели качества хлеба по сравнению с контрольным образцом. Пористость хлеба из композиционных смесей с нутовой мукой изменялась в пределах 75-81% соответственно.

Таблица 6

Показатели пробной выпечки хлеба из композиционных смесей с мукой из зерна нута

| Показатели качества | Контрольный образец (мука высшего сорта) | Массовая доля нутовой муки, % | | | | |
|--|--|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Масса остывшего хлеба, г | 131,9 | 132,1 | 132,6 | 131,6 | 133,6 | 135,4 |
| Объемный выход хлеба, см ³ | 490 | 480 | 485 | 470 | 450 | 370 |
| Удельный объем хлеба, см ³ /г | 3,7 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,4 | 2,7 |
| Пористость, % | 81 | 81 | 80 | 77 | 77 | 75 |
| Влажность, % | 43,0 | 42,3 | 42,0 | 41,0 | 41,2 | 41,4 |

**Выводы:**

1. Обоснована целесообразность и возможность повышения пищевой ценности муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и расширения ассортимента продукции, вырабатываемой на мукомольных заводах, за счет составле-

ния мучных композиционных смесей с нутовой мукой.

2. Установлено влияние массовой доли компонентов хлебопекарные свойства смеси. Нутовая мука в составе двухкомпонентных композиционных смесей без ухудшения их качества может быть использована в количестве до 6-8 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крючков Е.И.; Крючкова Т.Е. Использование нутовой муки при выпечке пшеничного хлеба / Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях / Волгогр. гос. с.-х. акад., 2009; т.1. - С. 418-422

2. Карпова Л.И.; Садыгова М.К. Оптимизация количества нутовой муки в рецептуре хлебобулочных изделий / Вавиловские чтения - 2009 / Саратов. гос. аграр. ун-т им. Н. И. Вавилова, 2009; ч.2. - С. 448

Поступила 09.2011

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одеса, 65039



УДК 664.87.002.237

Б.В. ЄГОРОВ, д-р техн. наук, професор, М.Р. МАРДАР, канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ ЗБАГАЧЕНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

У статті розглянуто питання використання системного підходу при розробці збагачених продуктів харчування, запропонований алгоритм розробки збагаченого продукту з поліпшеними споживними властивостями.

Ключові слова: системний підхід, система, збагачений продукт, споживач, споживчі властивості

In the article the question of the use of approach of the systems is considered at development of the enriched food stuffs, offered algorithm of development of the enriched product with an improving consumer vlastivos-comprehension.

Keywords: approach of the systems, system, enriched product, user, consumer properties

В останні роки через різні причини у харчуванні населення України гостро постає проблема дефіциту ряду поживних і біологічно активних речовин (БАР). У зв'язку із цим на ринку стали з'являтися продукти харчування, збагачені різними видами есенційних компонентів. Однак не завжди дані продукти затребувані з боку споживачів, це може бути обумовлено тим, що одні з них мало проінформовані про значення подібних харчових продуктів для організму людини, інші просто ставляться до них з недовірою. Тому з позиції товарознавства, відповідно до моделі формування споживних властивостей нового харчового продукту [1], спочатку необхідно вивчити смаки й переваги населення, визначитися з тими властивостями продуктів, які дійсно затребувані у споживачів і тільки потім проводити роботу з розробки нового продукту. У той же час сама по собі проблема дефіциту поживних і БАР у раціоні населення України є багатопланою, вона має точки дотику з іншими проблемами й тому вимагає системного підходу у вивченні структури, логічної організації рішення проблеми, тобто такого «погляду», який охопив би всі складові об'єкта вивчення й при цьому виділив би з них найбільш значущі й важливі.

В останні десятиліття системний підхід застосовується вченими в різних галузях науки. Він одержав широке поширення в системі освіти [2]. Використовують системну методологію в рішенні питань розробки лікарських засобів [3]. Українською вченою В.І. Оболкіною застосовано системний підхід при

“Товари возерацаются, покупатели — нет”
Роберт У. Пич

розробці раціональної технології виробництва пісочних тістечок [4]. Вченими Київського національного торговельно-економічного університету шляхом використання стратегії системного підходу обґрунтовані закономірності процесу формування асортименту, безпечності і якості швидкозамороженої плодоовочевої продукції [5]. Російськими вченими Г.А. Гореліковою, Л.А. Маюрниковою, М.С. Куракіним пропонується використання системного підходу при розробці функціональних порошкоподібних сумішей для безалкогольних напоїв [6,7]. Вчені Московської державної технологічної академії М.Н.Костюченко, Т.Б.Циганова, Л.Н.Шатнюк застосували системний підхід при збагаченні хлібобулочних виробів йодом. Авторами на основі системного підходу розроблено збереження мікроелемента, що й дозволяє одержати харчовий продукт, безпечний у мікробіологічному відношенні, з гарантованим вмістом йоду [8].

Для того, щоб розробити збагачений харчовий продукт, який би був затребуваний споживачем, приносив економічну вигоду виробнику, необхідно врахувати всі елементи (етапи) розробки продукту, подолати їхню розрізненість, установити між ними чіткий взаємозв'язок, визначити ступінь впливу різних факторів зовнішнього середовища. Системний підхід дозволяє всебічно розглянути всі істотні аспекти досліджуваної актуальної проблеми, визначити фактори, що впливають на досліджуваний об'єкт, згрупувати їх, виявити взаємозв'язок між ними й виробити оптимальну стратегію.