

тіста також пов'язане зі зменшенням кількості вільної вологи, проте через значну гідрофільність білків самої добавки.

#### **Висновки**

Незважаючи на зменшення питомого об'єму та пористості, готові вироби, збагачені залізом, характеризуються цілком прийнятними органолептичними та фізико-хімічними показниками, що дає змогу рекомендувати їх для масового виробництва і споживання.

Виробництво житньо-пшеничного хліба, збагаченого залізом, не потребує переоснащення існуючих

виробництв та внесення змін у параметри технологічного процесу.

Високий попит на хлібобулочні вироби дає змогу стверджувати про доцільність збагачення їх залізом з метою профілактики залізодефіцитних станів за умови наведення на етикетці даних про вміст заліза у 100 г продукту та відсоток покриття добової потреби в даному мікроелементі за рахунок вживання 277 г хліба.

Поступила 02.2013

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Оздоровительное и диетическое питание: цикл лекций. Часть I [Текст] / под ред. В.И. Циприяна. – К.: "Логос", 2001. – 336 с.
2. Губеня, В.О. Порівняльна характеристика та ефективність застосування носіїв заліза для створення хлібобулочних виробів антианемічного призначення [Текст] / В.О. Губеня, Г.М. Лявинець, М.М. Антонюк, Н.П. Бондар, Л.Ю. Арсеньєва // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр./ Донец. нац. ун-т. економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2012. – Вип. 28. – с. 363-368
3. Губеня, В.О. Порівняльна оцінка впливу носіїв двовалентного заліза на структурно-механічні властивості тіста та якості хліба [Текст] / В.О. Губеня, Л.Ю. Арсеньєва // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2008. – № 11, с. 13
4. Козьміна, Н.П. Биохимия хлебопечения [Текст] / Н.П. Козьміна – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 439 с.

УДК 664:613.2:006.015.8

**ДИМОВ И.Е., ассистент, ГЕОРГИЕВА А.В., доктор, доцент**

Тракийский университет – Стара Загора, Факультет „Техника и технологии” – Ямбол, Болгария

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА, ОБОГАЩЕННОГО СУХОЙ КОФЕЙНОЙ СМЕСЬЮ „ИНКА” ЧАСТЬ 1. ФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБОГАЩЕННОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ТЕСТА**

В статье исследована возможность создания пшеничных мучных смесей, обогащенных сухой кофейной смесью „Инка”. В работе рассмотрены некоторые из основных физикохимических параметров пшеничных мучных смесей (влажность, титрованная кислотность, зольность, количество и качество сырой клейковины) и теста (его подъемная сила) на базе пшеничной муки типа 500 и добавки различного количества сухой кофейной смеси „Инка”. Установлены режимы основных технологических операций производства хлеба из различных обогащенных смесей.

**Ключевые слова:** пшеничная мука, сухая кофейная смесь „Инка”, обогащенные мучные смеси, тесто, технологические режимы.

This paper studies the possibilities for making wheat flour mixtures enriched with dry coffee blend "Inka". Some of the key physicochemical parameters of wheat flour blends (moisture, acidity, ash content, quantity and quality of wet gluten), and dough (its lifting power), based on wheat flour type 500 and the addition of different amounts of dry coffee blend "Inka" are defined in this paper. There are descriptions and conclusions of the major technological modes of operations for making bread from various enriched mixtures.

**Keywords:** wheat flour, dry coffee blend "Inka", enriched flour mixes, dough, technological modes.

Сухая кофейная смесь „Инка” является экстрактом жареных корней цикория, кукурузной муки, ржи, ячменя, сахарной свеклы. Она предназначена для больных сердцем и сахарным диабетом.

Основным ингредиентом смеси „Инки” является цикорий. Он имеет сладкий вкус, благодаря содержанию инулина (до 61 %), и поэтому используется как здоровый, низкокалорийный заменитель сахара и как добавка в сухую пищу для собак [3]. Цикорий, известный как „Синяя желчь” и „Синий молочай”, является медичинским, пищевым и декоративным растением. Сушеные, нарезанные и обжаренные корни цикория используются как заменитель кофе, но в отличие от него, напиток из цикория не имеет тонизирующие свойства, потому что в нем нет кофеина.

Еще древние египтяне использовали цикорий в пище, оценивая его целебные свойства. Он повышает аппетит и улучшает пищеварение, снижает уровень

сахара в крови, оказывает успокаивающее действие на центральную нервную систему, укрепляет сердце, заряжает организм энергией и помогает усвоению кальция и магния. Чай из цикория помогает при гастритах, энтеритах, колитах, улучшает работу печени и желчи (отсюда и болгарское название „Синяя желчь”). Цикорий обладает мочегонным эффектом и особенно подходит для отеков сердечного происхождения [8].

Корни цикория обладают лечебными свойствами благодаря содержанию инулина (до 61 %), фруктозы (до 3 % массы сухого вещества), набора ценных веществ – левулезы (10-20 %), белков – 3,6 %, жира – 0,3 %, гликозидов, пектиновых веществ, холина, дубильных веществ (танинов). Влияние такого продукта содержащего инулин (мука из корней артишока) не оказывает значительного влияния на влажность при его добавлении к муке типа 500 [2].

Установлено, что в корнях цикория содержатся 33 микро- и макроэлементов, из которых в больших количествах – никель, цирконий, ванадий, железо, хром, цинк, медь и витамины А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С.

Корни цикория не имеют побочных эффектов и не являются токсичными. Тем не менее после длительного использования они могут значительно повысить секрецию желудочного сока в организме [5].

Ячмень, как неотъемлемая часть сухой кофейной смеси „Инка”, добавленный в муку, обогащает ее целлюлозой, жирами, крахмалом, лизином, белками, декстрином, минеральными солями и витаминами А, В, D, Е. Питательные вещества ячменя используются организмом на 89 %.

Рожь, как одна из составляющих смеси „Инка”, добавленная в муку, соответственно в хлеб, снижает риск развития сахарного диабета II степени. Она является богатым источником магния – минерала, который действует как кофермент более чем 300 фермен-

там, в том числе, участвующим в использовании секретиции глюкозы и инсулина. Содержание волокон во ржи - около 16 g/100 g ржи. В большей своей части они содержат арабиноксиланы (60 %), целлюлозу (15 %) и бета-глюканы (9 %). Рожь – добавленная в муку, понижает гликемический и инсулиновый индекс у больных диабетом II степени.

Лигнан – это фитодобавка, которая находится в продуктах из муки грубого помола. Лигнаны, содержащиеся во ржи предотвращают заболевания сердечно-сосудистой системы [4]. Биологическая ценность хлеба и хлебобулочных изделий повышается при их обогащении растительными ингредиентами.

Неоднородный состав сухой кофейной смеси "Инка" добавленной в муку обогащает изготовленный из нее хлеб этими биологически активными соединениями. В обзоре литературы не обнаружены данные о добавке сухой кофейной смеси „Инка” в пшеничную муку.

Цель данного исследования – заключается в определении влияния добавленной в пшеничную муку сухой кофейной смеси „Инка” на основные физико-химические показатели обогащенных мучных смесей и теста.

Были проведены лабораторные исследования, в которых использовались следующие материалы: мука пшеничная типа 500, произведенная фирмой ООО "Спринк" (г. Велико Тырново) по Технологической Документации 02/01.01.06, приобретенная в торговой сети с зольным содержанием до 0,58 %, сухие дрожжи производителя "Д-р А. Йоткер Нарунгсмител КД" (Германия), соль; питьевая вода и сухая кофейная смесь „Инка”, произведенная "Inka fe" Ltd (г. Костинброд, Болгария), упакованная фирмой ООО „Роял ТМ“ (София), приобретенная в торговой сети, с энергетической ценностью 376 kcal/100 g продукта, белками – 5,2 g, углеводами – 88,6 g, жирами – 0 g.

Правила отбора проб в соответствии с Болгарским государственным стандартом БДС 754:1980 / Поправка 4:2003. Молотые продукты. Правила отбора проб и методы испытаний; влажность [%] – ускоренным методом, согласно методике из Руководства для практических упражнений [7]; титрованную кислотность, [°Н] – по методу Ноймана, согласно методике из Руководства для практических упражнений [7]; количество сырой клейковины (Добыча сырой клейковины – ВСК), [%] – согласно БДС EN ISO 21415-1:2007 пшеница и пшеничная мука. Содержание клейковины. Часть 1: Определение сырой клейковины ручным методом (ISO 21415-1:2006); зольность, [%] – ICC Standard № 104/1 "Determination of Ash in Cereals and Cereal Products" Approved: 1960 Revised: 1990; комплексную оценку выпечки – по методике пробной лабораторной методологии выпечки, разработанной в Университете пищевых технологий в Пловдиве – согласно методике из Руководства для практических упражнений [7]. Подъемная сила теста [мин] – определяется методом подъема шара из теста на поверхность воды в единицу времени, в соответствии с методикой от руководства за практически упражнения [1].

Температуры измерялись дигитальным термометром типа "зонд" с диапазоном измерения от –50 °С до +300 °С, а продолжительность технологических операций определялась лабораторными часами. Для выполнения экспериментальной части работы составлены три мучных смеси из пшеничной муки типа 500, обогащенные 2,0 %; 3,0 % и 4,0 % сухой кофейной смеси „Инка”. Определены основные физикохимические показатели образца (мука типа 500) и на обогащенных смесей. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Титрованная кислотность мучных смесей, выше, чем муки типа 500. Увеличение кислотности посте-

**Таблица 1**  
**Физикохимические показатели муки типа 500 без добавки на сухой кофейной смеси „Инка” и с добавкой сухой кофейной смеси „Инка”**

Показатели	Мука типа 500	Мука типа 500 + % „Инки”		
		2,0 %	3,0 %	4,0 %
1. Влажность, %	12,86	12,67	12,64	12,59
2. Кислотность, °Н	1,93	2,94	3,14	3,24
3. Зольность, % к абс. сухой массе	0,53	0,55	0,57	0,61
4. Добыча сырой клейковины (ВСК), %	25,32	23,24	23,04	22,16
5. Распущение клейковины (РК), mm	6,5	5,0	5,0	5,0
6. Формоустойчивость подового хлеба	0,48	0,49	0,46	0,46

пенно и пропорционально увеличению количества добавки к муке. Если добавить 2,0 % добавки, то титрованная кислотность значительно увеличивается (по сравнению с 1,01°Н кислотности муки), а при добавлении 4,0% кислотность увеличивается на 1,31°Н (по сравнению с кислотностью муки. Значение кислотности мучных смесей превышает допустимый предел для данного типа муки (до 2,0°Н согласно установленного стандарта № 01/2011 по сравнению с мукой „Белой” на 1,01°Н при добавлении наименьшего количества 2,0 % и продолжает расти. Вероятно, увеличение значения титруемой кислотности связано с наличием ржаной муки в сухой кофейной смеси „Инка”.

Зольность мучных смесей по отношению к образцу увеличивается на 0,02 % до 0,08 %, при чем это увеличение постепенное, в зависимости от количества добавки. При добавке 4,0 % сухой кофейной смеси „Инка” зольность мучной смеси нарастает в самой большой степени. Увеличение значения зольности мучных смесей происходит из-за более высокой зольности добавки и требует обогащения мучной смеси минеральными веществами.

Значения показателя получения сырой клейковины (ВСК) для всех мучных смесей ниже, чем стоимость ВСК муки типа 500, т.е. добавка в муку сухой кофейной смеси „Инка” оказывает влияние на количество сырой клейковины. Существует тенденция к уменьшению ВСК (до 3,16 % при максимально добавленном количестве) для всех мучных смесей по сравнению с ВСК муки. Самая большая разница в количестве ВСК (2,08 %) между образцом и наименьшим количеством пищевой добавки – 2,0 %. С увеличением количества добавки с 2,0 % до 4,0 %, ВСК

уменьшается до 1,08 %. Это уменьшение наверное связано с обогащением безглютеновой сухой кофейной смеси „Инка”.

Формоустойчивость хлеба, полученного из обогащенных смесей приблизительно одинакова с контрольным образцом. Добавление сухой кофейной смеси „Инка” в муку типа 500 не влияет на этот показатель.

Были проведены сравнительные исследования обогащенного и необогащенного теста по методу подъема шарика из теста на поверхность воды за единицу времени. Подъемная сила шарика из теста, полученная при образце – 5,0 мин, а с добавкой на 2,0; 3,0 и 4,0% сухой кофейной смеси „Инка” – 6,0 мин. Увеличение времени подъема шарика из обогащенного теста, на наш взгляд, связано с внесением пищевых волокон. Основание для этого дает утверждение [6], в котором дрожжи используют волокна как субстрат во время ферментации, причем близки они к фруктоолигосахаридам, которые являются частью растворимого волокна. Мы считаем, что этим можно объяснить и увеличение времени окончательной ферментации обогащенного теста.

Для более полной оценки качества используемой муки, проводились лабораторные испытания выпечки из муки типа 500 с добавкой сухой кофейной смеси

„Инка” и без добавки „Инки” в разных процентах – 2,0 %, 3,0 % и 4,0 % массы муки типа 500.

В результате лабораторных исследований были получены следующие данные: водопоглощение (56,0%), продолжительность замешивания теста (6,0 мин), температура брожения теста (28-30 °C), длительность созревания теста (время предварительного брожения – 30 мин), время выпечки (18 мин) и температура выпечки (230 ÷ 240 °C) всех образцов. Единственная разница в продолжительности окончательной расстойки, которая составила 60 мин для образцов с добавкой и 50 мин – для контроля.

В заключение можно сказать, что обогащенные смеси и контрольный образец имеют почти одинаковую, хорошую формоустойчивость; титрованная кислотность и зольность выше, чем у муки типа 500, а ВСК уменьшается пропорционально с количеством добавки.

Таким образом, установлены режимы основных технологических операций для проведения пробной лабораторной выпечки хлеба, причем только окончательная ферментация обогащенного теста более продолжительна на 10 мин по сравнению с ферментацией контрольного образца.

Поступила 02.2013

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вангелов, А. Технология на хляба и тестените изделия [Текст] / А. Вангелов, Гр. Караджов // Ръководство за лабораторни упражнения, ВИХВП – офсетова база, Пловдив, 1993.
  2. Димитров, Н. Установяване повята на микробна развала в брашна с добавка на топинамбур (*Helianthus tuberosus*) [Текст] / Н. Димитров, Б. Бозаджиев, А. Колева // Хранителна наука, техника и технологии, УХТ-Пловдив. – 2011. – периодически научно издание, т. II, 16-19.
  3. Колева, А. Изследвания на обогатени с топинамбур бисквитки за кучета [Текст] / А. Колева, Л. Колева, Б. Бозаджиев // Научни трудове Съюз на учените Пловдив – 2010, Серия В. Техника и технологии, т. VIII, 106-110.
  4. Малахов, Г.П. Златни правила на храненето [Текст] / Г.П. Малахов // Здраве и щастие, София. – 2004.
  5. Яценко, А.А. Цикорий корнеплодный / А.А. Яценко, А.В. Корниенко, Т.П. Жужжалова – Воронеж: ВНИИСС. 2002. – 135 с.
  6. Fiber Enriched, Sugar Reduced Fermented Bakery Products (2007) Food Marketing & Technology. Juneq p. 4-6.
  7. Gogova, Tzv. „Aliments et boissons spéciales (fonctionnels) a la base de cereales” / Tzv. Gogova, M. Baeva // Gide travaux pratiques. 2012. – UFT, ISBN 978-954-24-0200-8.
  8. www.nauka.bg [Электронный вариант] // К. Гербов – Синята жлъчка не винаги е синя. 12 януари 2011 - 09:39:21.
- УДК 664:613.2:006.015.8

**ГЕОРГИЕВА А. В., доктор, доцент, ДИМОВ И. Е., ассистент**

Тракийский университет – Стара Загора, Факультет „Техника и технологии” – Ямбол, Болгария

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА, ОБОГАЩЕННОГО СУХОЙ КОФЕЙНОЙ СМЕСИ „ИНКА”**

### **ЧАСТЬ 2. КАЧЕСТВО ОБОГАЩЕННОГО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА**

В настоящей работе разработаны рецепты для получения качественного хлеба на базе пшеничной муки типа „500” с использованием разного количества сухой кофейной смеси „Инка” (2 %, 3 % и 4 %) по отношению к массе муки. На основании этого были проведены лабораторные выпечки хлеба. Готовые изделия оцениваются по органолептическим показателям (внешний вид, цвет корочки, цвет мякиша, пористость, вязкость, упругость, вкус и аромат) и физическим показателям качества (масса, объем, специфический объем). Установлено, что качество хлеба улучшается с добавлением смеси „Инка” с трех до четырех процентов. Определена титрованная кислотность и влажность хлебного мякиша, обогащенного различным количеством сухой кофейной смеси „Инка”. Установлено, что добавка сохраняет свежесть обогащенного хлеба на более длительный период времени.

**Ключевые слова:** пшеничная мука, сухая кофейная смесь „Инка”, качественные показатели, обогащенный хлеб, органолептическая оценка.

This paper presents the developed recipes for high-quality bread and possibilities for making bread, based on wheat flour type 500 with the usage of different amounts of dry coffee blend „Inka” (2 %, 3 % and 4 %) to weight of the flour. laboratory tests of baking bread were conducted based on this. The ready products are evaluated on organoleptic parameters (appearance, crust color, crumb color, porosity, stickiness,

elasticity, smell and taste, aftertaste) and physical quality parameters (mass, volume, specific volume). The obtained results show that the quality of the bread is very good in the case of the addition of „Inka” (from 3 to 4 percent). We determined titratable acidity and moisture of the crumb of enriched bread with different amounts of dry coffee blend „Inka”. This approach shows that the food additive retains freshness of the enriched bread for a longer period of time.

**Keywords:** wheat flour, dry coffee blend „Inka” quality indicators, enriched bread, sensory evaluation.

Хлеб является наиболее часто потребляемым пищевым продуктом необходимым для питания человека.

Растительные ингредиенты, которые используются, как функциональные добавки к хлебу можно рассматривать в двух аспектах:

1. Добавки, придающие определенный аромат хлебу;
2. Добавки, придающие необходимые для здоровья человека свойства продукту через свои функциональные компоненты.