

Таблиця 3

Фізико-хімічна та органолептична оцінка якості готових виробів за технологією відкладеного випікання

Показники	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вологість, %	39,2	40,1	39,12
Пористість	76,2	73,7	71,3
Кислотність, град	2,5	2,3	2,4
Стан поверхні	Гладка, без тріщин та підривів		
Форма	Правильна		
Колір скоринки	Коричневий	Світло-коричневий	Світло-коричневий
Стан м'якушки	Добре пропечена, еластична, колір світлий		
Смак	Нормальний, властивий хлібу		
Запах	Властивий хлібу, без сторонніх запахів		
Характеристика пористості	Рівномірна, пори дрібні та тонкостінні		
Формостійкість	0,48	0,4	0,33

виробів за технологією класичного напіввипікання хліб черствіє на 20–30 % швидше, ніж при використанні традиційної технології. При виготовленні хлібобулочних виробів за технологією експресного напіввипікання разом з поліпшувачем АМ 301 про-

цес черствіння істотно вповільнюється завдяки унікальній формулі даного продукту.

Технологія часткового випікання має ряд переваг у порівнянні з виготовленням заморожених тістових напівфабрикатів: можливість покращення смаку за рахунок використання опари або закваски; зменшення інтенсивності замісу та збільшення тривалості бродіння (покращення смаку та аромату). Крім того, серед очевидних позитивних моментів є усунення деяких ризиків випікання після розморожування тістових заготовок; одержання продукції в будь-який момент; простота і швидкість остаточного випікання (немає необхідності у кваліфікованому персоналі); незначні проблеми при зберіганні в порівнянні із замороженим тістом. Використання спеціальних поліпшувачів (наприклад, АМ 301 виробництва ООО «Саф-Нева») допоможе уникнути ризиків, пов'язаних з відшаруванням скоринки, зменшенням об'єму і швидким черствінням [9,10].

Поступила 02.2013

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кветный, Ф.М. О замораживании хлебобулочных изделий [Текст] / Ф.М. Кветный, М.Ю. Юрко // Хлебопечение России. – №1, 2006. – с.22 – 23
2. Лабутина, Н. Ржано-пшеничный хлеб из замороженных полуфабрикатов [Текст] / Н. Лабутина // Хлебопродукты. – №4, 2009. – с.30 – 32
3. Мартыненко, Н.С. Влияние способов подготовки полуфабрикатов к замораживанию и выпечке на качество готовых изделий [Текст] / Н.С. Мартыненко, О.Н. Буянови и др. // Хлебопечение России. – №1, 2006. – с. 16 – 17
4. Военная, А. Качество хлебобулочных изделий на основе замороженных полуфабрикатов [Текст] / А. Военная, И. Матвеева // Хлебопродукты. – №6, 1996. – с.18 – 20
5. Дробот, В. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв [Текст] / В. Дробот. – Київ, 2006.
6. Солоницька, І.В. Вплив рецептурних компонентів на якість виробів лікувально-профілактичного призначення із заморожених напівфабрикатів [Текст] / І.В. Солоницька, Г.Ф. Пшенишнюк // Харчова наука і технологія. – 1(10), 2010. – с.17 – 21
7. Солоницька, І.В. Обґрунтування апаратурно-технологічної схеми виробництва хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення із заморожених напівфабрикатів [Текст] / І.В. Солоницька, Г.Ф. Пшенишнюк // Харчова наука і технологія. – 1(10), 2011. – с.23 – 25
8. Магомедов, Г. Бездрожжевой хлеб на основе сбивных замороженных полуфабрикатов [Текст] / Г. Магомедов, Е. Пономарева, В. Туришев // Хлебопродукты. – №8, 2009. – с.50 – 51
9. Лабутина, Н. Зависимость свойств теста при замораживании и хранении от состава муки [Текст] / Н. Лабутина, В. Черных, Т. Повещенко // Хлебопродукты. – №12, 2005. – с.14 – 16
10. Мартыненко, Н.С. Влияние способов подготовки полуфабрикатов к замораживанию и выпечке на качество готовых изделий [Текст] / Н.С. Мартыненко, О.Н. – Буянови и др. // Хлебопечение России. – №1, 2006. – с. 16 – 17.

УДК [664.68:664.641.12] – 021.4

ИОРГАЧЕВА Е.Г., д-р. техн. наук, профессор, МАКАРОВА О.В., канд. техн. наук, доцент, ХВОСТЕНКО Е.В., аспирант, СТАВЕРТИЙ М.А., магистр

Одесская национальная академия пищевых технологий

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ МЯГКОЗЕРНОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В статье показана целесообразность дифференциации пшеничной муки по технологическим свойствам для производства различных видов мучных изделий. Приведена сравнительная оценка качественных характеристик печенья с различной структурой, приготовленных на основе бисквитной и хлебопекарной пшеничной муки.

Ключевые слова: мучные изделия, мягкозерная пшеница, пшеничная мука, печенье, качественные характеристики.

The article shows the reasonability of wheat flour differentiation by technological properties for production of different types of pastry. The article gives comparative evaluation of qualitative specifications of cookies with different structures, prepared on the basis of pastry and bread wheat flour.

Keywords: pastry, soft wheat, wheat flour, biscuits, qualitative characteristics.

В последние годы для улучшения качества мучных изделий и повышения их конкурентоспособности производители данной продукции все чаще стали использовать новые и совершенствовать традиционные технологии; применять современные методы химического контроля качества сырья, полуфабрикатов

и готовых изделий; вводит в рецептуры изделий микрорингредиенты – комплексные улучшители полифункционального действия; расширяют ассортимент изделий профилактического и функционального назначения.

Наряду с вышеперечисленным, повышение и стабилизацию качества также обеспечит использование натурального сырья с необходимыми технологическими свойствами. Ведь, как известно, данные свойства пшеничной муки, обязательной составляющей рецептуры всех мучных изделий, обуславливают не только технологические параметры процессов производства, но и формируют качественные показатели полуфабрикатов и готовой продукции.

В зависимости от вида мучные изделия значительно отличаются рецептурным составом, технологией производства, структурно-механическими харак-

теристиками теста, текстурой и вкусом готовых изделий. При этом требования, которым должна отвечать мука, зависят от того, для производства каких изделий она предназначена, поэтому расширение ассортимента пшеничной муки с учетом ее целевого назначения является актуальной задачей [1–3]. Направленная корректировка свойств и получение муки с определенными технологическими характеристиками будет способствовать повышению конкурентоспособности продукции в результате оптимизации и рационализации производства, обеспечения стабильно высокого качества готовых изделий.

Специалистами и учеными зерноперерабатывающей отрасли Украины в настоящее время сформулировано несколько направлений решения данной проблемы. Первое направление – получение пшеничной муки с заданными свойствами путем составления помольных партий, проведения специальных помолов, фракционирования продуктов мукомольного производства и др.; второе – агротехнические приемы путем селекции и культивирования сортов пшеницы с требуемыми свойствами; третье – формирование свойств пшеничной муки на основе использования биохимических корректоров [4–6].

Использование пшеничной муки с требуемыми свойствами при производстве определенных групп мучных изделий давно практикуется за рубежом. При этом показатели качества муки, по которым ее классифицируют и определяют целевое назначение, в различных странах не идентичны. К ним относятся: количество и качество клейковины, содержание белка, показатель седиментации, число падения, кислотность, крупность помола, белизна, данные по определению физических свойств теста и пробной лабораторной выпечке. Так, в Германии и Франции основными характеристиками, определяющими сорт муки для производства различных видов мучных изделий, является содержание белка и минеральных веществ, а именно зольность. Например, пшеничная мука с маркировкой 550 (для Германии) и T55 (для Франции) рекомендована для дрожжевой выпечки, а эквивалентом цельнозерновой муки является мука с маркировкой 1700 [7–9]. Классификация пшеничной муки по целевому назначению в Англии и США определяется количественным содержанием белка и видом перерабатываемой пшеницы (твердозерная, мягкозерная) [10]. В России нормативной документацией предусмотрено разделение пшеничной муки на хлебопекарную и общего назначения [11]. При этом в маркировке муки общего назначения указаны требуемые стандарты для данного типа муки значения зольности и минимального количества сырой клейковины. В Украине пшеничная мука классифицируется только по сортам [12]. Отсутствие различных типов муки для производства определенных групп мучных изделий усложняет работу технологов и затрудняет получение готовых изделий стабильно высокого качества.

На протяжении последних лет учеными, селекционерами, специалистами зерноперерабатывающей и пищевой промышленности Украины уделяется много внимания вопросу разработки и внедрению в производство различных видов муки целевого назначения [5,6]. В селекционно-генетическом институте – Нац-

ональном центре семеноведения и сортоизучения УААН (г. Одесса) в настоящее время проводится работа по программе селекции сортов пшеницы специального назначения. К одним из последних достижений селекционеров относится выведение нового национального сорта-стандарта экстрамягкозерной пшеницы Оксана. Мягкозерная бисквитная пшеница (soft) существенно отличается по биохимическим и технологическим показателям от хлебопекарной твердозерной пшеницы (hard) [5], что подтверждает целесообразность технологического обоснования использования бисквитной муки (БМ) в производстве мучных кондитерских изделий (МКИ).

Целью представленной работы было изучение показателей качества различных видов печенья при использовании для их приготовления бисквитной муки. Данные виды печенья обладают специфическими качественными характеристиками: сахарное, которое производят из пластичного теста, отличается пористой структурой, крохкостью и значительной способностью к намоканию; затяжное, приготовленное из упруго-эластичного теста, более твердое и менее пористое, имеет характерную слоистую структуру; сдобное печенье отличается от других видов тем, что изготавливается из теста, которому не свойственны растяжимость и эластичность. В качестве контроля использовали сахарное печенье «Молочное», затяжное печенье «Волжская смесь» и сдобное печенье «Эврика», приготовленные на хлебопекарной муке (ХМ) [13].

Проведенный анализ технологических свойств БМ [3] показал, что ее водопоглощительная способность (ВПС) меньше по сравнению с хлебопекарной, что, вероятно, связано с достаточно слабым соединением между молекулами белка и крахмала в эндосперме мягкозерной пшеницы, которое приводит к меньшему повреждению крахмальных гранул при помолу зерна. А, как известно, интактные гранулы поглощают жидкость в количестве 30 % от массы крахмала, а поврежденные – в равном их массе количестве [5]. При использовании более гидрофильной хлебопекарной пшеничной муки при замесе кондитерского теста, особенно в случае его замеса без предварительного приготовления эмульсии, свободная влага расходуется на гидратацию и набухание коллоидов муки, тем самым ограничивая количество воды необходимое для растворения сахара. Вследствие этого происходит увеличение плотности полуфабриката и его упруго-прочностных свойств, что, в свою очередь, приводит к получению «затянутого» теста с низкой термопластичностью и ухудшению качества готовых изделий.

Анализ количества и качества клейковины показал, что бисквитная мука характеризуется как слабая по силе. Сырье с такими характеристиками рекомендовано использовать в технологии производства сахарного, сдобного и затяжного печенья, пряничных изделий, кексов и бисквитов. Исследования влияния БМ на структурно-механические характеристики упруго-эластичного, пластичного, вязко-пластичного теста [3] показали целесообразность использования данного вида муки для стабилизации их свойств в

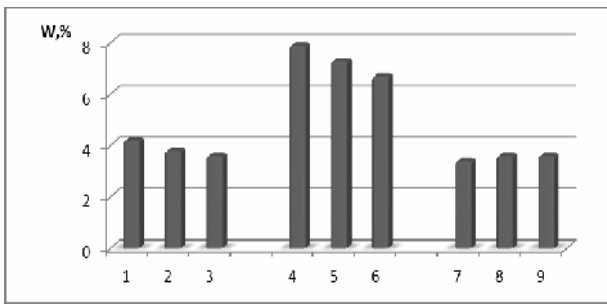


Рис. 1. Влажность печенья: сахарного: 1–ХМ (W_T=18,0%); 2–БМ (W_T=18,0%); 3–(W_T=17,5%); затижного: 4–ХМ; 5–ХМ:БМ 50:50; 6–БМ; сдобного: 7–ХМ (W_T=17,0%); 8–БМ (W_T=17,0%); 9–БМ (W_T=16,5%)

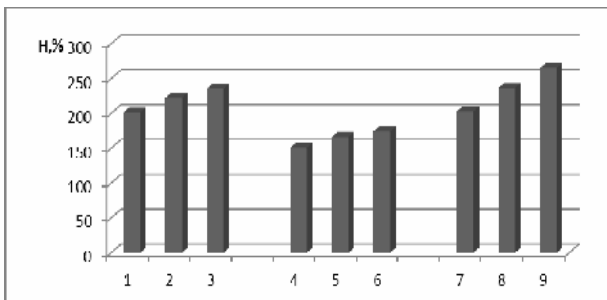


Рис. 2. Намокаемость печенья: сахарного: 1–ХМ (W_T=18,0%); 2–БМ (W_T=18,0%); 3–(W_T=17,5%); затижного: 4–ХМ; 5–ХМ:БМ 50:50; 6–БМ; сдобного: 7–ХМ (W_T=17,0%); 8–БМ (W_T=17,0%); 9–БМ (W_T=16,5%)

технологии различных видов МКИ. Исходя из более низкой водопоглощительной способности муки из мягкозерной пшеницы, при исследовании ее влияния на качество сахарного и сдобного печенья влажность теста при замесе на БМ задавали для сахарного печенья 18 % и 17,5 %, а для сдобного – 17 % и 16,5 %. При изготовлении затижного печенья влажность для всех образцов была постоянной, при этом ХМ в рецептуре заменяли частично (50 %) и полностью на БМ. Регламентируемыми действующим стандартом характеристиками качества печенья являются влажность, намокаемость и щелочность готовых изделий [14]. При изучении влияния БМ на влажность (рис.1) и щелочность готовых изделий можно отметить, что замена в рецептуре хлебопекарной муки на бисквитную существенно не влияет на данные показатели, значения которых соответствуют предъявляемым требованиям. Так, влажность сахарного печенья находится в пределах $4,5 \pm 1,5$ %, затижного – $7,0 \pm 1,0$ %, а сдобного – $4,6 \pm 1,5$ %.

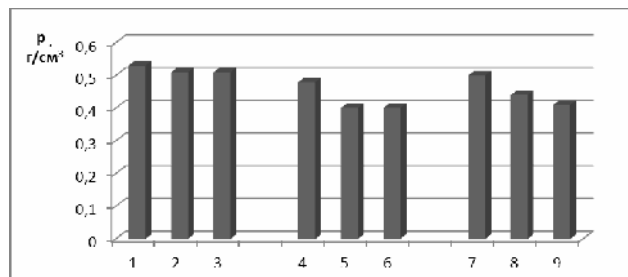


Рис. 3. Плотность печенья: сахарного: 1–ХМ (W_T=18,0%); 2–БМ (W_T=18,0%); 3–(W_T=17,5%); затижного: 4–ХМ; 5–ХМ:БМ 50:50; 6–БМ; сдобного: 7–ХМ (W_T=17,0%); 8–БМ (W_T=17,0%); 9–БМ (W_T=16,5%)

Результаты исследований намокаемости печенья, как косвенного показателя пористости, свидетельствуют, что использование БМ при производстве данных видов МКИ сопровождается увеличением данного показателя (рис. 2). При этом более высокая намокаемость наблюдается у образцов сахарного и сдобного печенья на БМ, приготовленных из теста с влажностью 17,5 % и 16,5 %. Так, по сравнению с контролем для образцов с более низкой влажностью данный показатель увеличился на 17 % и 30 %, соответственно. Полная замена ХМ на бисквитную в рецептуре затижного печенья также привела к увеличению намокаемости на 16 %.

Несмотря на то, что плотность печенья не нормируется стандартом, изучение влияния БМ на данный показатель немаловажно, т.к. его значение характеризует пористость и текстуру готовых изделий. Все образцы печенья на основе БМ, согласно существующей классификации [15], относятся к изделиям с хорошей пористостью и характеризуются более низкой плотностью по сравнению с печеньем на ХМ (рис. 3). Т.е. использование муки из мягкозерной пшеницы в рецептурах печенья сопровождалось улучшением их структуры. Вероятно, данная тенденция обусловлена характерной для БМ слабой клейковиной, образующей менее упругий клейковинный каркас, который в процессе выпечки при формировании капиллярнопористой структуры изделий легче растягивается под воздействием газообразных веществ, выделяемых при разложении химических разрыхлителей, и перемещения части влаги в виде пара внутри заготовки, что, в свою очередь, привело к значительному снижению плотности и увеличению намокаемости изделий.

Для печенья характерны прочность, хрупкость и неспособность к обратимому восстановлению после механического разрушения. Значение твердости печенья коррелирует с текстурой готовых изделий, ощущениями человека при их потреблении. Данный показатель характеризует степень сопротивления пищевых продуктов при воздействии на них другого тела до возникновения необратимых деформаций и определяет условия транспортировки печенья и количество лома (рис. 4) [15].

Использование БМ при производстве всех видов печенья приводит к снижению их твердости. Более низкими показателями твердости характеризовались образцы сахарного печенья с меньшей влажностью теста, затижного печенья с полной заменой ХМ и сдобного печенья, приготовленного из теста с влажностью 16,5 %, твердость которых по сравнению с контролем уменьшилась на 7,1 %, 9,4 % и 15,4 % соответственно. Снижение данного показателя у всех образцов с БМ можно объяснить улучшенной структурой печенья, которая характеризуется более развитой пористостью и меньшей плотностью, что, вероятно, обусловлено образованием менее плотного клейковинного каркаса в результате меньшего содержания глютелиновой и проламиновой фракций белка в БМ [6]. Органолептические показатели пищевых продуктов, в том числе и печенья, являются основными критериями, на которые ориентируется покупатель при выборе пищевых продуктов. На данные характеристики готовой продукции существенное влияние

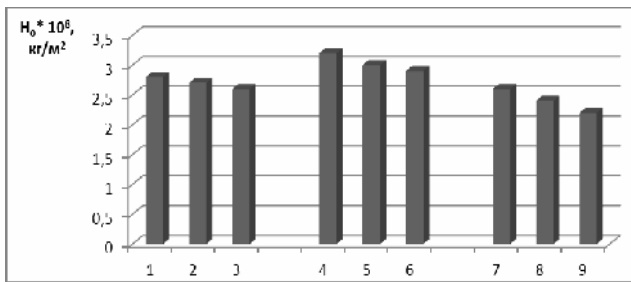


Рис. 4. Твердость печенья: сахарного: 1–ХМ (Wt=18,0%); 2–БМ (Wt=18,0%); 3–(Wt=17,5%); затяжного: 4–ХМ; 5–ХМ:БМ 50:50; 6–БМ; сдобного: 7–ХМ (Wt=17,0%); 8–БМ (Wt=17,0%); 9–БМ (Wt=16,5%)

оказывают технологические параметры производства и свойства используемого сырья.

Органолептическую оценку исследуемых образцов печенья в зависимости от вида используемой муки проводили, оценивая правильность формы, состояние поверхности, цвет, ощущения вкуса и запаха, структуру изделий. Полученные результаты, представленные на профилограммах (рис. 5), свидетельствуют о более высоких органолептических характеристиках всех видов печенья на БМ.

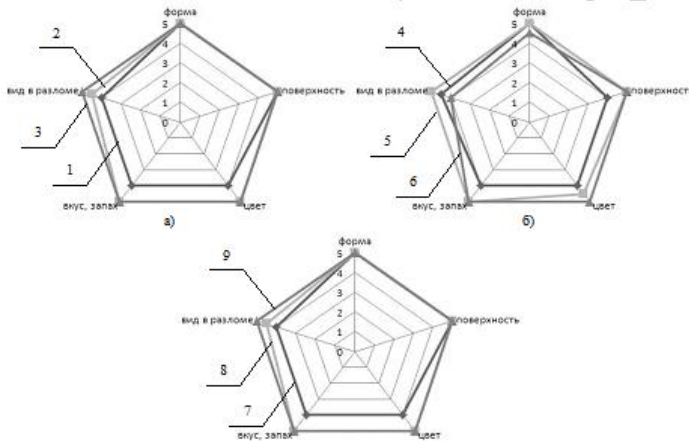


Рис. 5. Профилограммы печенья: сахарного: 1–ХМ (Wt=18,0%); 2–БМ (Wt=18,0%); 3–(Wt=17,5%) (а); затяжного 4–ХМ; 5–ХМ:БМ 50:50; 6–БМ (б); сдобного 7–ХМ (Wt=17,0%); 8–БМ (Wt=17,0%); 9–БМ (Wt=16,5%) (в)

Цвет всех образцов печенья, содержащих муку из мягкозерной пшеницы, по сравнению с контролем был более насыщенным. Вероятно, это связано с тем, что БМ имеет выраженный кремовый оттенок, влияющий на окраску готовых изделий. Использование муки из мягкозерной пшеницы для приготовления затяжного печенья привело к получению гладкой и ров-

ной поверхности изделий, без вздутий и шероховатостей, правильной формы. Это, очевидно, обусловлено характерной для БМ слабой клейковины, которая способствует снижению упругих свойств теста для затяжного печенья наряду с увеличением его пластичности, что дает возможность сократить продолжительность отлежки полуфабриката [3]. Данная особенность БМ позитивно влияет на процесс формования тестовых заготовок и позволяет избежать их деформации, что происходит в случае использования для производства затяжного печенья «сильной» муки. Наилучшей слоистостью, характерной для затяжного печенья, обладал образец, содержащий равное количество хлебопекарной и бисквитной муки. Печенье с полной заменой ХМ на БМ несколько утратило свою слоистость. Снижение влажности для сахарного и сдобного печенья на БМ также привело к повышению качества готовых изделий. Печенья характеризовались равномерной пористостью, без пустот, приятным вкусом и ароматом.

Сравнительный анализ качественных характеристик печенья на основе бисквитной и хлебопекарной муки показал, что применение муки из мягкозерной

пшеницы в технологии сахарного, затяжного и сдобного печенья, благодаря своим технологическим характеристикам, облегчит работу технологов и позволит стабилизировать качество готовых изделий, рационализировать процесс производства. Готовые изделия на БМ характеризовались улучшенными органолептическими и физико-химическими показателями, что, вероятно, будет способствовать повышению их конкурентоспособности по сравнению с аналогичными изделиями, для производства которых используется ХМ. При использовании муки из мягкозерной пшеницы в технологии сахарного и сдобного печенья желательным является снижение влажности полуфабриката на 0,5–1 %, т.к. наилучшими показателями качества обладали изделия с более низкой влажностью теста. Сравнительная характеристика затяжного печенья на ХМ и БМ позволила рекомендовать при производстве данного изделия использование их смеси в равных количествах. В дальнейшем, для разработки рекомендаций по использованию муки целевого назначения при производстве различных МКИ необходимо изучить влияние БМ на изменения качества изделий в процессе хранения.

Поступила 02.2013

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Иоргачева, Е.Г. Технологические аспекты приготовления бисквитных полуфабрикатов на основе безглютеновых смесей [Текст] / Е.Г. Иоргачева, О.В. Макарова, Е.Н. Котузаки // Хранительная наука, техника и технологии 2010: Сб. науч. Тр. Междунар. Науч. Конф. – 2010. – С. 233 – 238.
2. Кузнецова, Л.С., Сиданова М.Ю. Технология приготовления мучных кондитерских изделий [Текст] / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова. – М.: Мастерство, 2002. – 320с.
3. Иоргачова К.Г. Обґрунтованому вибору груп борошняних кондитерських виробів для використання борошна з м'якзерної пшениці [Текст] / К.Г. Иоргачова, О.В. Макарова, К.В. Хвостенко, О.М. Вовченко // Зернові продукти і комбікорми. – 2012. – №3. – С. 25 – 30.
4. Матвеева, И.В. Корректировка качества муки на основе ферментных препаратов [Текст] / И.В. Матвеева, Ю.А. Белибова, М.В. Попов // Хлебопродукты. – 2007. – №3. – С. 55 – 57.
5. Рибалка, О.І. У цивілізованому світі добре розуміють харчову цінність натуральних продуктів здорового харчування [Текст] / О.І. Рибалка // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – №3. – С. 7 – 16.
6. Жигунов, Д.А. Исследование технологических свойств современных сортов пшеницы Украины II. Показатели качества муки лабораторного помола [Текст] / Д.А. Жигунов, И.Г. Топораш, Д.В. Аксельруд // Зернові продукти і комбікорми. – 2012. – №3. – С. 10 – 12.
7. Интернет ресурс. – <http://germanfood.about.com>

8. Интернет ресурс. – <http://www.cooksinfo.com>
 9. Мэнли, Д. Мучные кондитерские изделия. – Перев. с англ. [Текст] / Д.Мэнли – СПб: Профессия, 2003. – 558с.
 10. Юргачова, К.Г. Визначення технологічних властивостей борошна з безамілозної пшениці за станом вуглеводно-амілазного комплексу [Текст] / К.Г. Юргачова, О.В. Макарова, К.В. Хвостенко, О.І. Рибалка // Харчова наука і технологія. – 2012. – №1. – С. 37 – 40.
 11. ГОСТ Р 52189–2003. Мука пшеничная. Общие технические условия.
 12. ДСТУ 46.004–99. Борошно пшеничне. Технічні умови.
 13. Рецептури на печиво та галети [Текст] – К.: ВАТ «Спектр», 1999. – 332 с.
 14. ДСТУ 3781–98. Печиво. Загальні технічні умови.
 15. Технологія кондитерського виробництва. Практикум: навч. посібник [Текст] / К.Г. Юргачова, О.В. Макарова, Л.В. Гордієнко, Г.В. Корчак; за ред. К.Г. Юргачової. – Одеса: ОНАХТ, 2011. – 208 с.
- УДК 664.681.2

**КРАСИНА И.Б. д-р. техн. наук, профессор, ФИЛИПОВА Е.В., аспирант,
ТАРАСЕНКО Н.А. канд. техн. наук, ст. преподаватель**

Кубанский государственный технологический университет, Россия, г. Краснодар

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБОГАЩЕНИЯ ВАФЕЛЬНЫХ ЛИСТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

Показана возможность использования порошка из топинамбура для формирования реологических свойств вафельного теста. Установлено положительное влияние добавки на потребительские свойства вафельного листа при замене им части муки в рецептуре.

Ключевые слова: вафельное тесто, топинамбур, реологические свойства, вафельный лист.

The possibility of using powder of Jerusalem artichoke for the formation of rheological properties of the wafer test. The positive influence of additives on consumer properties wafer sheet when replacing them of flour in the recipe.

Keywords: waffle batter, Jerusalem artichokes, rheological properties, wafer sheet.

Мучные кондитерские изделия представляют собой большую группу высококалорийных пищевых продуктов, пользующихся большим спросом у населения. Значительную долю рынка мучных кондитерских изделий (около 18 %) заполняют вафли, которые представляют собой тонкие хрустящие изделия, выпеченные между горячими металлическими пластинами из жидкого взбитого теста. Эти изделия могут вырабатываться отдельно в виде пластов для тортов, трубочек для мороженого или простых и фигурных изделий с разнообразными начинками (жировыми, пралиновыми, кремовыми, помадными и др.) для пирожных. Существенным недостатком вафель является низкое содержание в них важных биологически активных веществ – витаминов, минералов и пищевых волокон. Кроме того, качество вафель, предназначенных для комплектаций тортов и пирожных, зависит от прочностных характеристик вафельного пласта [1].

В настоящее время особая роль отводится созданию качественно новых пищевых продуктов, обогащенных биологически активными веществами, способными корректировать процессы метаболизма в организме человека, повышать его защитные функции, снижать риск развития алиментарнозависимых заболеваний [2].

Вафельные изделия нуждаются в существенной коррекции химического состава в направлении увеличения содержания витаминов и минеральных элементов, пищевых волокон при одновременном снижении энергетической ценности. Вместе с тем, в связи с растущим спросом на эту группу продуктов, она может рассматриваться в качестве удобного объекта для обогащения микронутриентами.

При создании функциональных кондитерских изделий требуется целенаправленное изменение их химического состава, максимально приближенного к требованиям теории сбалансированного питания с обяза-

тельным сохранением традиционных органолептических показателей, свойств и структуры [3].

Одним из перспективных направлений в обогащении мучных кондитерских изделий физиологически функциональными ингредиентами является использование порошка топинамбура [4].

Топинамбур содержит клетчатку, пектин, органические кислоты, жиры, белки и незаменимые аминокислоты. Богат топинамбур и витаминами: В₁, В₂, В₆, С, РР, каротиноидами. Каротин в топинамбуре 60-70 мг на 1 килограмм. Топинамбур содержит незаменимые аминокислоты: аргинин, валин, лизин, лейцин и др. В топинамбуре высокое содержание клетчатки.

Одно из ключевых полезных свойств топинамбура – его клубни выступают настоящим хранилищем углеводов, причем в отличие от картофеля или моркови, углеводы находятся в легкоусвояемой форме. В клубнях топинамбура вместо крахмала много инулина, отсюда – очень низкий гликемический индекс. Инулин показан к приему диабетикам, т.к. влияет на уровень сахара в крови человека по минимуму. Вместе с тем, зрелые клубни топинамбура довольно сладкие, а это еще один приятный факт для больных диабетом.

Для людей с проблемами пищеварения, нарушениями работы поджелудочной железы употребление в пищу топинамбура также полезно. Его клубни включены в пробиотическую диету, поскольку инулин помогает при лечении дисбактериоза и размножении в организме лактобактерий.

Топинамбур необходимо включать в свой рацион жителям больших городов с неблагоприятной экологической обстановкой, потому что он имеет свойство нейтрализовать негативные последствия воздействия окружающей среды. Топинамбур способен выводить из организма соли тяжелых металлов, токсины, радионуклиды и избыток холестерина. Такой антиоксидантный эффект топинамбура обусловлен совместными действиями инулина и клетчатки, входящих в его состав. Все вышеуказанные качества делают топинамбур продуктом, необходимым для поддержания здоровья [5]. Порошок топинамбура содержит компоненты углеводного комплекса, представленных в основном полисахаридом инулиновой природы (до 82 %), белки (до 7 %), жиры (0,3-0,7 %), витамины (В₁, В₂, С), пектиновые вещества (до 10 %),