

**Abstract.** One of the main tasks for modern wine-making is to ensure continuous quality improvement of wines produced. This should be the main component of the company image policy.

Along with grape variety and growing conditions, production method has a dominant influence on the quality of wine, development of its properties, especially taste, bouquet and colour.

Wines of different quality and type can be made of one and the same grape variety using various production methods. Each process step has an impact on the product, and quality and properties of wine depend on accurate production process.

Based on results of the studies concerning effect of Chardonnay grape processing technology on making wines of controlled origin, an operating procedure has been developed and approved for production of ordinary table varietal aged dry white wine Chardonnay.

**Keywords:** Chardonnay grape, terroir, technology, grape processing, wine.

#### References

- Ribéreau-Gayon P, Glories Y, Maujean A. and Dubourdieu D Handbook of Enology Volume 2: The Chemistry of Wine Stabilisation and Treatments; 2000.
- Kyshkovskii ZN, Meragian AA Tekhnologiya vina. Moskva: Legkaia I pishchevaia promishlennost; 1984.
- Gerogiannaki-Christopoulou M, Masouras T, Provolianou- Gerogiannaki I, Polosiou M Head Space GC-MC determination of volatile constituents in wines (Appellation of Origin Controlled (AOC) and wines distillates from two different hellenic native grape varieties (*Vitis vinifera* L.). Journal of Food Technology; 2008; 6(3): 120-124.
- Zhilyakova TA, Aristova NI, Panov DA, Zaytsev GP Opredelenie mineralnogo sostava vina i vinomaterialov metodom kapillyarnogo elektroforeza. Uchenye zapiski TNU im. V.I. Vernadskogo. Seriya «Biologiya, himiya». 2014; 27(66): 1: 270-276.
- Schlesier K, Faulh-Hassek C, Forina M and ath. Characterisation and determination of the geographical origin of wines. Part I: overview. Eur. Food Res. Technol. 2009; 230: 1-13.
- Flamini R Hyphenated techniques in grape and wine chemistry. Chichester: John Wiley & Sons. 2008; 289-295.
- Augagneur S, Medina B, Szpunar J, Lobinski R Determination of rare earth elements in wine by inductively coupled plasma mass spectrometry using a microcentrifuging nebulizer. Journal of Analytical Atomic Spectrometry. 1996; 11: 713-721.
- Polozhennya pro vynogradni vyna kontrolovanykh najmenuvan za poxodzhenyamy (KNP) KD U 37471967-11.02-3:2012. Ministerstvo agrarnoy polityky ta prodovolstva Ukrainy; 2012.
- Vlasova OYu Ekologichne obgruntuvannya vydielennya ampeleokotyptiv v zoni shabskyx piskiv dlya otrymannya vyn KNP. Zvit NNCz «IVV im. V.Ye. Taiyrov»; 2012.
- Metodyka kontrolyu yakosti vynogradu, procesu vyrobnyctva, yakosti ta identyfikaciyi vynogradnyx vyn kontrolovanyx najmenuvan za poxodzhenyamy (KNP) KD U 37471967-11.02-4:2012. Ministerstvo agrarnoy poli-tyky ta prodovolstva Ukrainy; 2012.
- Gergikova VG Metody technochimicheskogo kontrolya v vinodeli. Simferopol: Tavrida; 2009.

Отримано в редакцію 26.06.2015

Прийнято до друку 3.08.2015

УДК 664.682:579.8:635.24-021.632

## ЗМІНА ЯКОСТІ ЦУКРОВОГО ПЕЧИВА З ВНЕСЕННЯМ ПРЕБІОТИЧНОЇ ДОБАВКИ

**Г. В. Коркач**, кандидат технічних наук, доцент\*, E-mail: kor2007@ukr.net  
**Г. В. Крусір**, доктор технічних наук, професор\*\*, E-mail: krusir\_65@mail.ru  
**А. В. Єгорова**, кандидат технічних наук, доцент\*\*\*, E-mail: antonina\_egorova@list.ru  
**Ю. Р. Кушнір\***, E-mail: yuli16k@ukr.net

\*кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів

\*\*кафедра екологія харчових продуктів і виробництв

\*\*\*кафедра біохімії, мікробіології і фізіології харчування

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, вул. Канатна, 112

**Анотація.** Для отримання цукрового печива, збагаченого фізіологічно-функціональними харчовими інгредієнтами, перспективним напрямком є використання нетрадиційної сировини. У даній роботі в якості пребіотичної добавки використували водний екстракт із тонкоподрібнених бульб топинамбура і харчові волокна. Проведено дослідження по вивченню впливу комплексної пребіотичної добавки на показники якості готових виробів, визначенню показників мікробіологічної безпеки готових виробів, підтвердженню пребіотичної дії функціональної добавки.

У роботі представлено бально оцінку якості готових виробів, отримано результати мікробіологічних досліджень, з яких видно зменшення загальної бактеріальної контамінації печива з внесенням пребіотичної добавки. Проведено мікробіологічні дослідження *in vitro* з метою визначення здатності введеної добавки стимулювати ріст і розвиток лактобацил.

Проведений комплекс експериментальних досліджень показує доцільність використання отриманої добавки в технології цукрового печива, оскільки значно покращується якість готових виробів, які характеризуються мікробіологічної стабільністю і володіють функціональними властивостями.

**Ключові слова:** харчові волокна з топинамбура, водний екстракт, цукрове печиво, органолептичний аналіз, мікробіологічна безпека.

## ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ВНЕСЕНИЕМ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

**А. В. Коркач**, кандидат технических наук, доцент\*, E-mail: kor2007@ukr.net  
**Г. В. Крусір**, доктор технических наук, профессор\*\*, E-mail: krusir\_65@mail.ru  
**А. В. Єгорова**, кандидат технических наук, доцент\*\*\*, E-mail: antonina\_egorova@list.ru

**Ю. Г. Кушнір\***, E-mail: yuli16k@ukr.net

\*кафедра технологии хлеба, кондитерских, макаронных изделий и харчо концентратов

\*\*кафедра экология пищевых продуктов и производств

\*\*\*кафедра биохимии, микробиологии и физиологии питания

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса, ул. Канатная, 112

**Аннотация.** Для получения сахарного печенья, обогащенного физиологически функциональными пищевыми ингредиентами, перспективным направлением является использование нетрадиционного сырья. В данной работе в качестве пребиотической добавки использовали водный экстракт из клубней топинамбура и пищевые волокна из твердого нерастворимого осадка. Были проведены исследования по изучению влияния пребиотической добавки на показатели качества готовых изделий; определение показателей микробиологической безопасности готовых изделий; подтверждение пребиотического действия функциональной добавки.

В работе представлена бальная оценка качества готовых изделий, получены результаты микробиологических исследований, из которых видно уменьшение общей бактериальной контаминации печенья с внесением пребиотической добавки. Проведены микробиологические исследования *in vitro* с целью определения способности вводимой добавки стимулировать рост и развитие лактобацилл, что подтверждает ее пребиотические свойства.

Проведенный комплекс экспериментальных исследований показывает целесообразность использования полученной добавки в технологии сахарного печенья, так как улучшает качество готовых изделий, которые характеризуются микробиологической стабильностью и обладают функциональными свойствами.

**Ключевые слова:** пищевые волокна из топинамбура, водный экстракт, сахарное печенье, органолептический анализ, микробиологическая безопасность.

Copyright © 2015 by author and the journal "Food Science and Technology".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



DOI:

### Введение

Преобразования на рынке кондитерских изделий, происходящие в последние годы, существенно изменили традиционные подходы к производству продуктов этой группы. В последние годы кондитерская продукция из лакомства становится важным компонентом в рационе питания людей всех возрастов. Она занимает все большее значение в ассортиментном перечне школьников и студентов, людей пожилого возраста, являясь продуктом с высокими потребительскими свойствами и весьма широкой стоимостной линейкой.

Кондитерские изделия являются традиционно популярными в Украине. При уровне потребления 7,4 кг на душу населения в год, Украина является восьмой в мире по данному показателю [1]. Однако, существенный недостаток кондитерских изделий – практически полное отсутствие в них биологически активных веществ, а именно, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, и их высокая энергетическая ценность. Анализ состава традиционных кондитерских изделий убедительно свидетельствует о необходимости существенной коррекции их химического состава в направлении увеличения содержания микронутриентов, в частности, пищевых волокон, при одновременном снижении калорийности.

### Постановка проблемы

Мучные кондитерские изделия занимают значительную долю в общем объеме производства кондитерской продукции и представлены широким ассортиментом. Они могут удовлетворять разнообразные потребности потребителей. Большинство из них характеризуется привлекательным внешним видом, достаточно высокой энергетической ценностью, кроме углеводов и жиров, включают также белки.

Выпуск мучных кондитерских изделий организован на кондитерских фабриках, в кондитерских цехах хлебопекарной промышленности, предприятиях ресторанного хозяйства, в том числе потребительской кооперации.

В современных условиях наряду с обеспечением высокого качества мучных кондитерских изделий выдвигается настоятельная необходимость в расширении и обновлении их ассортимента, особенно группы функционального назначения. Приоритетным направлением разработки технологии производства продуктов функционального назначения является введение функциональных ингредиентов и биологически активных добавок в рецептуры изделий, которые способствуют как повышению пищевой ценности, так и приданию им лечебно-профилактических свойств.

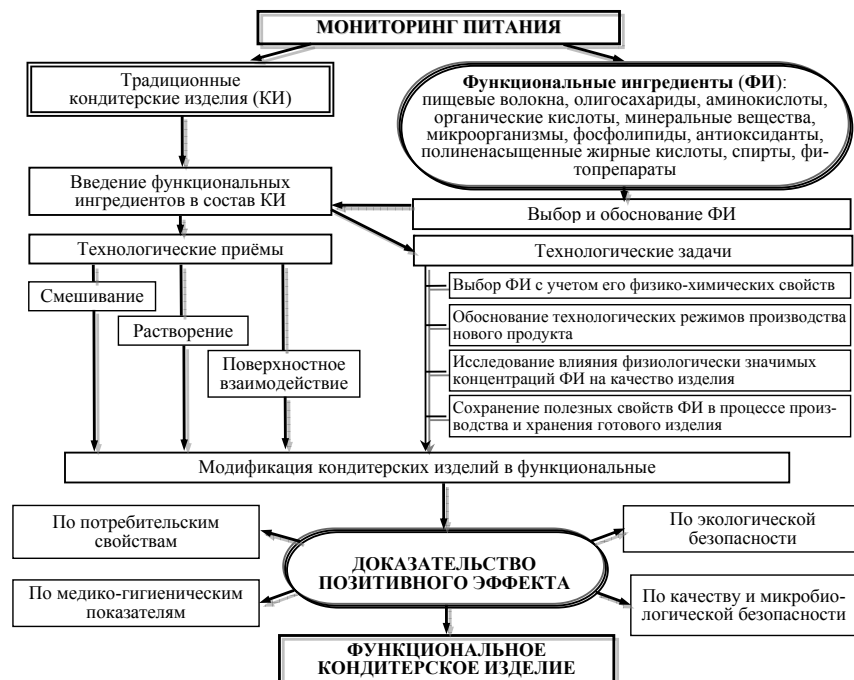


Рис. 1. Основные этапы создания функционального кондитерского изделия

В основе создания функциональных кондитерских изделий лежит модификация традиционных продуктов, обеспечивающая повышение в них доли полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления. Модификация представляет собой сложный процесс конструирования продукта, обладающего традиционными потребительскими и новыми дополнительными полезными свойствами (рис. 1)

Введение в состав мучных кондитерских изделий различных ингредиентов позволяет создавать продукты заданного состава, текстуры, вкуса, цвета, аромата, с физиологической направленностью, варьируемой пищевой ценностью, низкой калорийностью и обогащенными растительным сырьем.

В связи с вышеуказанным, усовершенствование технологии сахарного печенья путем введения в рецептуру функциональных ингредиентов, отвечающих требованиям современной науки о питании, позволит решить проблему разработки новых мучных функциональных изделий заданного качества.

#### Литературный обзор

Важным аспектом при получении функционального продукта с введением функциональных ингре-

диентов в физиологически значимых количествах, сопоставимых с суточной нормой, является сохранение традиционных потребительских свойств [2]. Поэтому выбор и обоснование приемов модификации и применяемых при этом ингредиентов, должны производиться с учетом совокупности потребительских свойств и прогнозируемого физиологического воздействия разрабатываемого функционального продукта [3,4].

В основе обоснования и выбора функциональных ингредиентов лежат научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами, регламентирующие:

- выбор дефицитных микронутриентов;
- выбор обогащаемых продуктов;
- гарантированное содержание микронутриентов в продукте;

– достоверно доказанную физиологическую эффективность [5].

К дефицитным микронутриентам, недостаточность потребления которых составляет 50 %, относятся пищевые волокна и пребиотики [6].

Пребиотики расщепляются под действием гидролаз, вырабатываемых бифидобактериями, и служат фактором их роста. Пребиотики регулируют кишеч-

ную микрофлору и индуцируют полезные эффекты не только на уровне желудочно-кишечного тракта, но и организма в целом [7-10].

Пищевые волокна включают полисахариды, олигосахариды, лигнин и ассоциированные растительные вещества, устойчивые к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека, полностью или частично ферментируемые в толстом кишечнике. Будучи нерастворимыми в кишечном соке, растительные волокна в толстом кишечнике могут создавать дополнительную поверхность, помимо поверхности слизистой кишечника, на которой фиксируются многочисленные бактерии толстой кишки. После адгезии на пищевых волокнах в течение короткого времени осуществляется формирование микроколоний, а в последующем биопленки. Другими словами, благодаря пищевым волокнам в просвете толстой кишки во много раз возрастает число мест фиксации для кишечных микроорганизмов, что приводит к резкому увеличению количества присутствующих на единицу объема кишки микроорганизмов и, как следствие этого, резко возрастает метаболическая активность кишечного содержимого, связанная с жизнедеятельностью кишечной микрофлоры [11].

Среди физиологических эффектов, проявляемых пищевыми волокнами, наиболее выраженными являются улучшение моторной функции кишечника, и/или уменьшение холестерина в крови, и/или регулирование уровня глюкозы в крови. Специфические области воздействия пищевых волокон на организм человека связаны с несколькими эффектами: чувством насыщения, способностью снижать постпищевую гликемию, действием в тонком и толстом кишечнике, пребиотическими свойствами, микробной деградацией полисахаридов, которая сопровождается выработкой и утилизацией короткоцепочечных и летучих жирных кислот, антиканцерогенным эффектом, участием в процессе предупреждения кариеза, энтеросорбирующим действием [12]. Благодаря перечисленным эффектам, которыми обладают пищевые волокна, их относят к группе физиологически функциональных ингредиентов.

В работах многих ученых нашли отражение вопросы применения различных пищевых волокон при разработке новых видов кондитерских изделий. Пристальное внимание физиологов и технологов к этой группе ингредиентов обусловлено совокупностью свойств пищевых волокон, определяющих их физиологические и технологические эффекты. Так, в исследованиях Т.Б. Цыгановой с соавторами [13-15] были изучены основные аспекты применения овсяной муки, как источника пищевых волокон, в разных видах мучных кондитерских изделий. Было показано, в частности, что замена 20 % пшеничной муки первого сорта на овсяную в рецептурах изделий на основе бездрожжевого теста (кексов и заварных пирожков) приводит к увеличению удельного объема, улучшению вкуса, аромата, текстуры и срока сохранения свежести готовых изделий.

Источниками пищевых волокон могут быть не только продукты переработки зерна (пшеницы, овса и др.), но также концентраты и препараты пищевых волокон. К числу первых препаратов нерастворимых пищевых волокон, рекомендуемых для введения в состав хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, относятся препараты микрокристаллической целлюлозы (пищевая добавка Е 4601) [16,17].

К числу разработок новых видов печенья, позиционируемого как функциональный продукт, относится диссертационное исследование И.В. Филаговой [18]. Автором было предложено использование комплекса растворимых и нерастворимых пищевых волокон в технологии затяжного печенья функционального назначения. В качестве такого комплекса исследовалась комбинация микрокристаллической целлюлозы и пектина разной степени этерификации. Было установлено, что при увеличении доли нерастворимых пищевых волокон в комплексе состав и качество клейковины пропорционально возрастает. В результате исследований было определено соотношение микрокристаллической целлюлозы и высокоэтерифицированного пектина 2:1, при этом массовая доля пектина составляет 3 % от массы муки. Технологический эффект при получении нового вида затяжного печенья функционального назначения заключается в повышении технологичности процесса, за счет снижения энергозатрат на всех стадиях технологического потока («замес – выпечка»), а также в сокращении продолжительности отлеживания и прокатки.

Запатентовано использование в составе вафельных листов муки из скорлупы, а в составе жировой начинки – муки из топинамбура. Полученные вафельные изделия обладают кофейным вкусом и ароматом. При этом в рецептуре изделий отсутствует кофе [19].

Разработка технологии сахарного печенья функционального назначения с комплексами пищевых волокон была выполнена в рамках научных исследований Духу Т.А. с соавторами [20]. Объектами разработки были два вида сахарного печенья, содержащего гуммиарабик, нерастворимые пищевые волокна и дисахарид лактулозу, обладающих пребиотическими свойствами. Подробно изучено влияние гуммиарабика и лактулозы на свойства клейковины пшеничной муки и качество полуфабрикатов. Подтвержден положительный технологический эффект введения волокон, заключающийся в сохранении в течение нескольких производственных циклов устойчивости эмульсии, что позволяет увеличить коэффициент использования оборудования.

Несмотря на достаточно большое количество научных разработок по использованию различных видов пищевых волокон в технологии мучных кондитерских изделий, на сегодняшний день проблема по улучшению качества и придания профилактической направленности данной группе изделий, в частности, сахарному печенью, является своевременной и акту-

альной. Поэтому целью работы является исследование влияния пребиотической добавки на качество сахарного печенья.

#### Изучение качества сахарного печенья с внесением пребиотической добавки

Для получения сахарного печенья, обогащенного физиологически функциональными пищевыми ингредиентами, перспективным направлением является использование нетрадиционного сырья. В ОНАПТ на кафедре биотехнологии, консервированных продуктов и напитков разработана технология фракционирования отдельных компонентов клубней топинамбура, обладающих бифидогенными свойствами: водный экстракт из тонкоизмельченных клубней, содержащий 3 % редуцирующих сахаров, 4 % фруктоолигосахаридов со степенью полимеризации 3-5, растворимые пектиновые вещества в количестве 0,5 %, азотистые вещества – 0,5 % и минеральных веществ – 0,5 %; препарат инулина; пищевые волокна из твердого нерастворимого осадка, которые состоят из целлюлозы (30 %), протопектина (25 %), гемиллеллозы (20 %), белков (12,5 %) и золы (12,5 %) [21].

В данной работе использовали в качестве пребиотической добавки водный экстракт из клубней топинамбура и пищевые волокна из твердого нерастворимого осадка.

В исследовании в качестве контрольного образца использовали рецептуру сахарного печенья «Волошка». Приготовление сахарного печенья в лабораторных условиях проводилось по традиционной технологии, которая включает в себя следующие стадии: приготовление эмульсии; замес теста; формирование теста; выпечка тестовых заготовок; охлаждение печенья.

Изменения заключались в следующем: дозировку водного экстракта топинамбура производили на стадии приготовления эмульсии вместо рецептурного количества воды; внесение порошка пищевых волокон происходило на стадии замеса теста. Массовая доля порошка из топинамбура составляла 2, 4 и 6 % к массе сухих веществ готового продукта.

Перед нами стояли следующие задачи: исследование влияния пребиотической добавки на показатели качества готовых изделий; определение показателей микробиологической безопасности готовых из-

делий; подтверждение пребиотического действия функциональной добавки.

Органолептические показатели пищевых продуктов, в том числе и печенья, являются основными критериями, на которые ориентируется потребитель при выборе пищевых продуктов. На данные характеристики готовой продукции существенное влияние оказывают технологические параметры производства и свойства сырья. После выпечки и охлаждения исследуемых образцов печенья проводилась дегустация готового продукта, для чего была разработана пятибалльная шкала, которая учитывает коэффициенты значимости отдельных показателей.

Органолептический анализ печенья проводился по методике проведения дегустаций комиссией в составе 5-7 человек на основании оценки показателей качества, нормированных в ГОСТ 3781-98. О качестве готовой продукции судили по сумме баллов по всем пяти показателям качества с учетом коэффициентов значимости. Качество изделий, получивших при дегустации пять баллов, считалось отличной, четыре – хорошей, три балла – удовлетворительной, ниже трех баллов – неудовлетворительной. Результаты проведения балльной оценки качества готовых изделий представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Балльная оценка качества готовых изделий

Название показателей	Массовая доля порошка из топинамбура, %, и водный экстракт из топинамбура			
	0	2	4	6
Внешний вид	4	4	5	5
Структура	4	5	5	5
Запах	5	5	5	5
Вкус	4	5	5	5
Вид в изломе	4	4	5	5
Цвет	3	4	5	5
Общее количество баллов	24	27	30	30

Характеристика органолептических показателей, по которым проводилась балльная оценка, приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка качества исследованных образцов печенья

Название показателей	Массовая доля порошка из топинамбура, %, и водный экстракт из топинамбура			
	0	2	4	6
Поверхность	Ровная, без вздутий и подрывов			
Цвет	Равномерный бледно-золотистый	Равномерный светло-золотистый	Равномерный золотистый	Равномерный светло-коричневый
Форма	Края печенья ровные, без вмятин и повреждений			
Вид в разломе	Пропеченные изделия с неравномерной пористостью, имеются следы непромеса		Пропеченные изделия с равномерной пористостью, без следов непромеса	
Вкус, запах	Сладкий, без посторонних привкусов и запахов		Сладкий, с легким привкусом топинамбура	

Таблица 3 – Зависимость общей бактериальной контаминации печенья от массовой доли пищевых волокон

Название образца	МАФАнМ, КОЕ/г, не более		
	Норматив	0 суток	98 суток
Контроль	8×10 <sup>2</sup>	4×10 <sup>4</sup>	
2 % пищевых волокон и экстракт	5×10 <sup>3</sup>	6×10 <sup>2</sup>	3,85×10 <sup>3</sup>
4 % пищевых волокон и экстракт		3,5×10 <sup>2</sup>	2,57×10 <sup>3</sup>
6 % пищевых волокон и экстракт		3×10 <sup>2</sup>	1,61×10 <sup>3</sup>

Также с применением ферментного метода установлено увеличение содержания отдельных фракций пищевых волокон в полученных образцах печенья. Данные приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Содержание отдельных фракций пищевых волокон в печеньях

Название образца	Пищевые волокна, г/100 г продукта		
	нерастворимые	растворимые	общие
Контроль	1,1	0,7	1,8
2 % пищевых волокон и экстракт	1,58	0,77	2,25
4 % пищевых волокон и экстракт	2,67	1,49	4,16
6 % пищевых волокон и экстракт	4,02	2,33	6,35

В соответствии с рекомендациями ФАО/ВОЗ продукт, содержащий пищевые волокна в количестве 3г/100 г продукта рассматривается как источник этого функционального ингредиента, а при содержании 6г/100 г продукта – считается обогащенным пищевыми волокнами.

Таким образом, образец печенья с содержанием 6 % пищевых волокон и водного экстракта из топинамбура является обогащенным пищевыми волокнами, что является подтверждением теории, что используемая добавка является функциональной и обладает пребиотическими свойствами.

Также для подтверждения пребиотических свойств исследуемой нами добавки были проведены микробиологические исследования *in vitro*, с целью определения способности функциональной добавки стимулировать рост и развитие представителей нормофлоры кишечника человека – лактобацилл.

Исследования проводились методом предельных разведений согласно ГОСТ 10144.11 – 89. Результаты представлены в табл. 5.

Таким образом, проведенная оценка позволяет отметить, что по органолептическим качествам все образцы печенья могут быть рекомендованы к употреблению. В опытных образцах печенья с введением комплексной пребиотической добавки показатели качества не только не ухудшаются по сравнению с контрольным образцом, а, наоборот, улучшают цвет изделий и придают оригинальный привкус топинамбура.

Современные требования к качеству и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья, сроку годности их к употреблению обуславливают необходимость микробиологического контроля. При нарушении технологических операций, условий упаковки, транспортировки, хранения мучные кондитерские изделия могут загрязниться микроорганизмами. При благоприятных условиях они интенсивно размножаются и вызывают порчу продуктов.

Степень микробной контаминации образцов проводили сразу после выпечки и охлаждения изделий. Пробы исследуемых образцов отбирали в стерильную посуду в асептических условиях, исключающих микробное загрязнение продукта из окружающей среды. Качественный и количественный состав микрофлоры печенья характеризовали по следующим показателям: число мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАнМ), наличие бактерий группы кишечных палочек БГКП, условно-патогенных, к которым относятся кишечная палочка (*Escherichia coli*) и стафилококк (*Staphylococcus aureus*); наличие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл (*Salmonella*); присутствие сульфитредуцирующих клостридий (*Clostridium*); количество плесневых грибов и дрожжей. Анализы проводили стандартными методами согласно ГОСТ 10444.9 -88, ГОСТ 10444.12-88 и ГОСТ 10444.15-88.

Исследования показали отсутствие во всех образцах печенья условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Число МАФАнМ как в контрольном образце, так и в опытных соответствовало гигиеническим требованиям [22].

Согласно результатов исследования, общая микробная обсемененность опытных образцов по сравнению с контрольным уменьшается пропорционально увеличению внесенного количества пищевых волокон. Это, вероятно, связано с тем, что полисахариды некрахмальной природы, которые содержатся в высушенных пищевых волокнах топинамбура, проявляют антимикробное действие. Установлено, что пектины оказывают бактериостатическое действие на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы. Поэтому можно предположить, что с увеличением массовой доли вносимых пищевых волокон в опытных образцах печенья увеличивается количество полисахаридов некрахмальной природы, которые подавляют рост и развитие микроорганизмов.

Таблиця 5 – Влияние добавки на накопление лактобацилл в модельном опыте

Название образца	Наиболее вероятное число (НВЧ) лактобацилл в 1 г
Контроль (молоко + <i>Lactobacillus acidophilus</i> )	$2,5 \times 10^8$
Образец 1 (молоко + <i>Lact.acidophilus</i> + экстракт топинамбура)	$25 \times 10^8$
Образец 2 (молоко + <i>Lact.acidophilus</i> + 6 % пищевых волокон)	$25 \times 10^8$
Образец 3 (молоко + <i>Lact.acidophilus</i> +экстракт топинамбура+ 6 % пищевых волокон)	$70 \times 10^8$

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что внесение функциональной добавки оказывает существенное стимулирующее действие на рост лактобацилл, особенно это увели-

чение видно в образце № 3, где внесена комплексная добавка, состоящая из водного экстракта топинамбура и пищевых волокон.

По результатам исследований проведена промышленная апробация опытной партии сахарного печенья «Одесское новое» на основе полуфабрикатов из топинамбура в условиях ПАТ «Луганск – Нива». В результате дегустационная комиссия, назначенная на предприятии, рекомендовала продукцию нового вида сахарного печенья к производству, а пакет нормативно-технической документации (ТУ, ТИ и рецептура) к утверждению.

#### Выводы

Таким образом, на основании проведенных исследований обоснована возможность и целесообразность использования комплексной пребиотической добавки, которая включает водный экстракт из топинамбура и пищевые волокна, в технологии мучных кондитерских изделий. Сахарное печенье с использованием данной добавки характеризуется повышенным качеством, микробиологической стабильностью и физиологическими свойствами, и займет достойную нишу на рынке функциональных кондитерских изделий.

#### Список литературы:

1. Мараховский, Д. П. Рынкова ціна на кондитерські вироби [Текст] / Мараховський Д.П. // Бізнес. – 2008. – №39. – С. 12-15.
2. Буддаков А.С. Пищевые добавки. Справочник / А.С. Буддаков – Санкт-Петербург, «УТ», 1996. – 240 с.
3. Кочеткова, А.А. Функциональное питание: концепции и реалии [Текст] / А.А.Кочеткова, В.И.Тужилкин, И.Н. Нестерова, А.Ю. Колеснов, Н.Д. Войткевич // Ваше питание. – 2000. – №4. – С. 20-23.
4. Спиричев, В.Б. Коррекция дефицита микронутриентов в России – опыт и перспективы [Текст] / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, О.В. Большаков, Н.Д. Войткевич // Пищевая промышленность. – 2000. – №4. – С. 57-59.
5. Спиричев, В.Б. Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами [Текст] / В.Б. Спиричев // Ваше питание. – 2000. – №4. – С. 13-19.
6. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т.3: Пробиотики и функциональное питание / Б.А. Шендеров – М.: Грантъ, 2001. – 288 с.
7. Gomes, A. *Bifidobacterium* spp. and *Lactobacillus acidophilus*: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics [Текст] / A. M. P. Gomes, F. X. Malcata // Trends in Food Science & Technology. – 1999. – V. 10. – С. 139-157.
8. Cummings, J. H. A new look at dietary carbohydrate: physiology and health [Текст] / J. H. Cummings, M. B. Roberfoid, H. Anderson // Eur. J. Clin. Nutr. – 1997. – V. 51. – С. 417-423.
9. Morgan, A. J. Dietary oligosaccharides – new insights [Текст] / A. J. Morgan, A. J. Mul, G. Beldman, A. G. Voragen // Agro-Food-Industry Hi-Tech. – 1992. – С. 35-38.
10. Fuller, R. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health [Текст] / R. Fuller, G. Gibson // Clinical Microbiology and Infectious Diseases. – 1998. – Vol. 4. – pp. 477-480.
11. Weststrate, J.A. Functional Foods: trends and future // British J. Nutrition. – 2002. – Vol. 88. – pp. 233-235.
12. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологию. /Под ред. А.А.Кочетковой // Доронин А.Ф., Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А., Нечав А.П., Хуршудян С.А., Шубина О.Г. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
13. Цыганова, Т.Б. Моделирование вкусоароматических свойств сахарного печенья [Текст] / Т.Б.Цыганова, С.А.Климова // Кондитерское производство. – 2004. – №4. – С. 60-62.
14. Цыганова, Т.Б. Экология, стресс, пищевые добавки [Текст] / Т.Б.Цыганова, О.П.Тараканов // Пищевая промышленность. – 1996. – №12. – С. 6-8.
15. Цыганова, Т.Б. Новая пищевая добавка для производства мучных изделий [Текст] / Т.Б.Цыганова, О.А.Сушенкова, А.Б.Чемакина, Н.А.Токавкина и др. // Хлебопечение России. – 1997. – №3. – С. 23-24.
16. Нилов, Д.Ю. Современное состояние и тенденции развития рынка функциональных продуктов питания и пищевых добавок [Текст] / Д.Ю.Нилов, Т.Э.Некрасова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2005. – №5. – С. 20-24.
17. Гаппаров, М.Г. Функциональные продукты питания [Текст] / М.Г. Гаппаров // Пищевая промышленность. – 2003. – №3. – С. 6-7.
18. Филатова, И.А. Разработка технологии пищевых волокон и их использование в печенье функционального назначения / И.А.Филатова // Автореф. дис. канд. техн. наук, М., 1998. – 70 с.
19. Способ производства вафель: пат. 2431340 Рос. Федерация: МПК А 21Д 13/08 / Квасенков О.И. – № 2010122856; заяв. 07.06.2010; опубл. 20.10.2011.
20. Духу, Т.А. Потребительские свойства мучных кондитерских изделий, обогащенных функциональными ингредиентами [Текст] / Т.А.Духу, А.А.Кочеткова, Л.Г.Ипатова, В.П. Изосимов // Пищевая промышленность. – 2003. – №5. – С. 18-20.
21. Кorkach, A.V. Влияние пребиотической добавки на качество полуфабрикатов сахарного печенья [Текст] / А.В.Кorkach, И.А.Бorovик, Ю.Р.Кушнир // Наукові праці ОНАХТ. – Одеса, 2014. – Вып. 45. – Т. 1. – С. 117-121.
22. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078 – 01 Продовольственное сырье и пищевые продукты. – М., 2002.

## CHANGE IN THE QUALITY OF SUGAR COOKIES WITH THE INTRODUCTION OF PREBIOTIC SUPPLEMENT

G.V. Korkach, Ph.D., Associate Professor\* E-mail: kor2007@ukr.net  
G.V. Krusir, Doctor of Technical Sciences, Professor\*\* E-mail: krusir\_65@mail.ru  
A.V. Egorova, Ph.D., associate professor,\*\*\* E-mail: antonina\_egorova@list.ru  
G. Kushnir\* E-mail: yul16k@ukr.net

\* Department of Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates

\*\*Department of Environment Food and productions

\*\*\*Department of Biochemistry, microbiology and physiology of nutrition  
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Kanatnaya str, 112

**Annotation.** The application of unconventional raw materials is the promising direction to get sugar cookies enriched with physiologically functional food ingredients. Odessa National Academy of Food Technologies (ONAFТ) developed a fractionation technology for Jerusalem artichoke tubers, which exhibit prebiotic properties: aqueous extract of finely cut tubers, inulin preparation; dietary fiber from a solid insoluble residue. Exactly the aqueous extract of Jerusalem artichoke tubers and dietary fiber from a solid insoluble residue were used in this research study as prebiotic additives. Studies have been conducted to identify the following: effect of the prebiotic additives on the quality values of finished products; microbiological safety records of finished products; confirmation of prebiotic effect of the functional additive.

The research study presents a numerical score for the quality of the finished product. The achieved results of microbiological tests in the course of studies exhibit a decrease in total bacterial contamination of cookies with the introduction of prebiotic additive. Microbiological tests have also been conducted *in vitro* to determine the ability of the additive being introduced to stimulate the growth and development of lactobacilli, which confirms its prebiotic properties.

The above set of field studies demonstrate applicability of the derived additive in the technology of sugar cookies, as it improves the quality of finished products, which are characterized by the microbiological stability and exhibit functional properties.

**Keywords:** dietary fiber of artichoke, an aqueous extract, sugar cookies, sensory analysis, microbiological safety.

#### References

1. Mараховский DP Rynkova tsina na kondyters'ki vyroby. Biznes. 2008; 39: 12-15.
2. Буддаков AS Pishchevye dobavki. Spravochnik. Sankt- Peterburg: UT. 1996.
3. Kочеткова AA, Tужилкин VI, Nестерова IN, Kолеснов AY, Войткевич ND Funktsional'noe pitanie: kontseptsii i realii. Vashe pitanie. 2000; 4: 20-23.
4. Spiritchev VB, Shatnyuk LN, Bolshakov OV, Voitkevich ND Korrektsiya defitsita micronutrientov v Rossii – opyt I perspektivy. Pishcheyaya promyshlennost. 2000; 4: 57-59.
5. Spiritchev VB Nauchnye printsipy obogashcheniya pishcheyvykh produktov mikronutrientami. Vashe pitanie. 2000; 4: 13-19.
6. Shenderov BA Meditsinskaya mikrobnaya ekologiya i funktsional'noe pitanie. Probiotiki i funktsional'noe pitanie. M: Grant; 2001.
7. Gomes A *Bifidobacterium* spp. and *Lactobacillus acidophilus*: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. Trends in Food Science & Technology. 1999; 10: 139-157.
8. Cummings JH, Roberfoid MB, Anderson HA new look at dietary carbohydrate: physiology and health. Eur. J. Clin. Nutr. 1997; 51: 417-423.
9. Morgan AJ, Mul AJ, Beldman G, Voragen AG Dietari oligosaccharides – new insights. Agro-Food-Industry Hi-Tech. 1992; 35-38.
10. Fuller R, Gibson G Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health. Clinical Microbiology and Infectious Diseases. 1998; 4: 477-480.
11. Weststrate JA Functional Foods: trends and future. British J. Nutrition. 2002; 88: 233-235.
12. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологию. Доронин А.Ф., Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А., Нечав А.П., М: ДеЛи принт; 2009.
13. Tsyganova TB, Klimova SA Modelirovaniye vkusoaromaticheskikh svoystv sakhamogo pechen'ya. Konditerskoe proizvodstvo. 2004; 4: 60-62.
14. Tsyganova TB, Tarakanov OP Ekologiya, stress, pishchevye dobavki. Pishcheyaya promyshlennost. 1996; 12: 6-8.
15. Tsyganova TB, Sushenkova OA, Chemakina AB, Tyukavkina NA Novaya pishcheyaya dobavka dlya proizvodstva mучnykh izdeliy. Khlebopechenie Rossii. 1997; 3: 23-24.
16. Nilov DY, Nekrasova TE Sovremennoe sostoyanie i tendentsii razvitiya rynka funktsional'nykh produktov pitaniya i pishcheyvykh dobavok. Pishcheyye ingredienty: syr'e i dobavki. 2005; 5: 20-24.
17. Gapparov MG Funktsional'nye produkty pitaniya. Pishcheyaya promyshlennost. 2003; 3: 6-7.
18. Filatova IA Razrabotka tekhnologii pishcheyvykh volokon i ikh ispol'zovanie v pechen'e funktsional'nogo naznacheniya. Avtoreferat dis. kand. tekhn. Nauk; 1998.
19. Sposob proizvodstva vafel'. Pat. 2431340 Ros. Federation: MPK A 21D 13/08. Kvasenkov, O.I. – No. 2010122856; appl. dated 07.06.2010; publ. dated 20.10.2011.
20. Duhu TA, Kочеткова AA, Ipatova LG, Izosimov VP Potrebitel'skie svoystva mучnykh konditerskikh izdeliy, obogashchennykh funktsional'nymi ingrediентами. Pishcheyaya promyshlennost. 2003; 5: 18-20.
21. Korkach AV, Borovik IA, Kushnir YR Vliyaniye prebioticheskoy dobavki na kachestvo polufabrikatov sakhamogo pechen'ya. Naukovyi pratsi ONAKHT, 2014; 45: 117-121.
22. Gигиенические требования безопасности и пishcheyvoy tsemnosti pishcheyvykh produktov. (2002). SanPinHygienic requirements for safety and nutritional value of food, 2002. SanPin 2.3.2.1078 – 01.

Отримано в редакцію 27.05.2015  
Прийнято до друку 28.06.2015