

ТЕХНОЛОГІЯ ЛЕГКОЇ І ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 664.66+664.748

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2020.3.14>

М.Д. ВОЛЮХ

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Ю.Е. МЄШКОВ

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-2506-7020

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

У статті розглядаються проблеми впливу преміксу в хлібобулочних виробках для порівняльної оцінки способів внесення в тісто: на стадії замісу і в начинку. В якості маркера оцінювали вміст вітаміну С як найбільш лабільного нутрієнта в складі преміксу в булочках: неупакованих протягом 32 годин з моменту виходу виробу з печі; в упаковці «flow-pack», та 60 годин при температурі 18°C і відносній вологості повітря не більше 75%. Встановлено зниження вмісту аскорбінової кислоти в процесі випікання виробів в першому випадку, коли премікс вносився в процесі замішування тіста, втрати вітаміну на 9,6% вище, ніж при внесенні в начинку. Більш високий рівень вітаміну С в начинках пояснюється тим, що начинка містить жир сиру і вершків, який забезпечує збереження внесених мікронутрієнтів за рахунок адсорбційної взаємодії з частинками твердої фази. Мономолекулярний шар жиру надає властивості твердою тіла, оберігаючи вітаміни від руйнування. Стабільність вітаміну С також можна пояснити дією антиоксидантів, що містяться в грушах, більш низькою температурою нагрівання начинки (десерту грушевого) в порівнянні з контрольним зразком в процесі випікання. Цим же можна пояснити і більш високу збереженість досліджуваного нутрієнта в процесі зберігання.

У виробках, що зберігалися в упаковці, втрати в контрольному зразку і зразку з внесенням преміксу в начинку були однакові і склали в середньому через 16, 32, 48 і 60 годин 3,48 і 14,3%. У зразках в яких премікс вносили в тісто втрати були значно вищі і знаходилися на рівні відповідно 8,5; 21,30 і 26,6%.

Оцінка споживчих властивостей розроблених виробів показала, що органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники, а також нестійкі компоненти зберігають стабільність в процесі зберігання. Доведено, що втрати вітаміну С в процесі зберігання вище у булочок, що зберігалися без упаковки. На основі органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень визначені регламентуючі показники якості, терміни і режими зберігання.

Ключові слова: здобний булочний виріб, десерт грушевий, мікронутрієнти, якість, безпека.

М.Д. ВОЛЮХ

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Ю.Е. МЄШКОВ

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-2506-7020

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

В статье рассматриваются проблемы влияния премиксов в хлебобулочных изделиях для сравнительной оценки методов применения в тесте: на стадии замешивания и начинки. В качестве маркера оценивалось содержание витамина С как наиболее лабильное питательное вещество в булочках: неупакованных в течение 32 часов после выхода продукта из духовки; в упаковке «flow-pack», и 60 часов при температуре 18°C и относительной влажности воздуха не более 75%. Было установлено, что снижение содержания аскорбиновой кислоты во время выпечки продуктов в первом случае, когда премикс был внесён в процессе замешивания теста, потеря витамина на 9,6% выше, чем при внесении в начинку. Более высокий уровень витамина С в начинках объясняется тем, что начинка содержит жирный сыр и сливки, что обеспечивает сохранение микроэлементов за счет адсорбционного взаимодействия с частицами твёрдой фазы. Мономолекулярный слой жира придает свойства твердых, защищающих витамины от разрушения. Стабильность витамина С также можно объяснить

действием антиоксидантов, содержащихся в грушах; более низкой температурой нагрева (грушевый десерт) по сравнению с контрольным образцом во время выпечки. То же самое можно объяснить более высокой стойкостью исследуемого нутриента в процессе хранения. В продуктах, хранящихся в упаковке, потери в контрольном образце и образце с введением премикса в начинку были одинаковыми и составили в среднем 16, 32, 48 и 60 часов 3,48 и 14,3%. В образцах, в которых премикс был внесён в тесто потери были значительно выше и были на уровне 8,5 соответственно; 21,30 и 26,6%. Оценка потребительских свойств разработанной продукции показала, что органолептические, физические, химические и микробиологические показатели, а также нестабильные компоненты сохраняют стабильность при хранении. Доказано, что потеря витамина С в процессе хранения выше в булочках, которые хранились без упаковки. На основе органолептических, физических, химических и микробиологических исследований определены нормативные показатели качества, сроков и режимов хранения.

Ключевые слова: сдобное булочное изделие, грушевый десерт, микроэлементы, качество, безопасность.

M.D. VOLYUKH

Kherson State Agrarian and Economic University

YU.E. MESHKOV

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0002-2506-7020

RESEARCH OF QUALITY INDICATORS OF BAKERY PRODUCTS OF HIGH NUTRITIONAL VALUE

The article considers the premix influence problems in bakery products for a comparative assessment of the application methods in the dough: at the stage of kneading and in the filling. As a marker the vitamin C content has been evaluated as the most labile nutrient in the premix in buns: unpackaged for 32 hours after leaving the product from the oven; in a flow-pack, and 60 hours at a temperature of 18 °C and a relative humidity of not more than 75%. A decrease in the content of ascorbic acid in the baking process in the first case, when the premix was introduced in the process of kneading the dough, the loss of vitamin by 9.6% higher than when added to the filling. The higher level of vitamin C in the fillings is explained by the fact that the filling contains fat cheese and cream, which ensures the preservation of the introduced micronutrients due to the adsorption interaction with the solid phase particles. The monomolecular layer of fat gives the properties of a solid body, protecting vitamins from destruction. The stability of vitamin C can also be explained by the action of antioxidants contained in pears, lower heating temperature of the filling (pear dessert) compared to the control sample during baking. This can explain the higher safety of the studied nutrient during storage.

In the products stored in the package, the losses in the control sample and the sample with the introduction of a premix in the filling were the same and averaged after 16, 32, 48 and 60 hours 3.48 and 14.3%. In the samples in which the premix was introduced into the dough, the losses were much higher and were at the level of 8.5, respectively; 21.30 and 26.6%.

Evaluation of the developed products consumer properties showed that the organoleptic, physicochemical and microbiological parameters, as well as unstable components remain stable during storage. It is proved that the loss of vitamin C during storage is higher in buns stored without packaging. On the basis of organoleptic, physicochemical and microbiological researches regulatory indicators of quality, terms and modes of storage are defined.

Key words: buttery bakery product, pear dessert, micronutrients, quality, safety.

Постановка проблеми

Грамотне створення збагачених мікронутрієнтами продуктів харчування потребує наукового підходу, високого професіоналізму, глибоких і різносторонніх знань, відповідного аналітичного і технологічного озброєння, відповідального відношення виробника до якості продукції. Успішне вирішення цих проблем можливе лише при тісній співпраці інженерів-технологів харчової промисловості зі спеціалістами по гігієні харчування та хімії харчових продуктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Хлібобулочні вироби незамінна і обов'язкова складова частина раціону людини, згідно з цим, забезпечення потреб населення в них є актуальним завданням, що вимагає свого вирішення. Введення в рецептуру хлібобулочних виробів компонентів, які надають профілактичних властивостей і роблять істотний вплив на якісний і кількісний склад раціону харчування людини, дозволяє ефективно вирішити проблему профілактики різних захворювань, пов'язаних з дефіцитом тих чи інших речовин [1].

В якості продуктів масового споживання, збагачених незамінними нутрієнтами, можуть розглядатися здобні хлібобулочні вироби, які популярні серед населення. Добове споживання хліба в різних країнах становить від 150 до 500г на душу населення. В Україні його споживають традиційно багато в середньому до 330г на добу. У періоди економічної нестабільності споживання хліба неминуче зростає, так як хліб відноситься до найбільш дешевих і доступних продуктів масового харчування. В цих умовах людині необхідно вживати 40кг/рік/чол хлібобулочних і макаронних виробів в перерахунку на пшеничне борошно, збагачених мікронутрієнтами [2].

Згідно наказу Міністерства охорони здоров'я України від 03.09.2017 № 1073 Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» [3] для активного і здорового способу життя, профілактики інфекційних захворювань, станів, обумовлених недоліком мікронутрієнтів і поліпшення демографічної ситуації.

Харчові добавки, які містять залізо в легкодоступній гемовій формі і є препаратами гемоглобіну крові забійних тварин все частіше застосовуються для профілактики і лікування залізодефіцитних станів. Це зумовлено багатьма факторами. По-перше – нешкідливістю, оскільки використання крові сільськогосподарських тварин в харчуванні людини нараховує тисячоліття. По-друге – широким застосуванням препаратів крові в медичній і ветеринарній практиці. По-третє – наявністю в організмі людини готових високоефективних механізмів всмоктування і утилізації гемового заліза. В цьому напрямку є розробки і українських вчених.

На основі досліджень, проведених в Україні і Росії в останні десятиліття, і вивченні світового досвіду були сформульовані науково обґрунтовані принципи збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами, які враховують дані сучасної науки про роль харчування і окремих харчових речовин в підтриманні здоров'я і життєдіяльності людини, про потреби організму в окремих харчових речовинах і енергії, про реальну структуру харчування і фактичну забезпеченість населення вітамінами, макро- і мікроелементами.

В деяких країнах залізом збагачують пшеничне борошно. Проте це потребує встановлення дорогого обладнання на борошномельних підприємствах і серйозної зміни існуючих технологічних схем. Крім того, водорозчинні сполуки заліза (такі як семиводний сульфат заліза), які використовують через їх дешевизну, легко піддаються окисно-відновним перетворенням, викликаючи погіршення борошна і руйнування деяких вітамінів.

Літературні джерела не містять результатів ґрунтового порівняльного оцінювання впливу різних носіїв заліза на технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів та їх якість. Проведення такого оцінювання є головним завданням цієї роботи.

Залізо – один з мікроелементів, дефіцит якого гостро відчувається в раціоні різних груп населення, що виражається у збільшенні захворюваності на залізодефіцитну анемію. Особливо це стосується осіб, професії яких пов'язані з важкою фізичною працею, жінок дитородного віку, дітей та літніх людей. Анемію виявляють за зниженням концентрації гемоглобіну в крові: для дітей і вагітних жінок – нижче 110 г/л, для дорослих жінок і чоловіків – 120 і 130 г/л відповідно [4].

На кафедрі гігієни харчування і мікробіології Харківського державного університету харчування і торгівлі розроблений продукт гемового заліза «Гемовітал», який містить 1,3 г/кг гемового заліза, і проведено дослідження по збагаченню пшенично-житнього хліба даним продуктом. За базову взяли рецептуру хліба «Ізюминка». «Гемовітал» вводили в рецептурну суміш по традиційній технології, не змінюючи масові співвідношення інших компонентів. Отже, добова потреба організму може бути забезпечена введенням в рецептуру хліба 10-12% препарату. Однак процент введення цієї добавки обмежений, оскільки вона погіршує органолептичні показники виробів: надає продукту небажаного присмаку, сильно затемнює м'якушку. Це суперечить науковій стратегії по збагаченню продуктів харчування мікронутрієнтами. Тому вміст «Гемовіталу» в готових виробах обмежили до 5%.

Така кількість заліза не покриває добову потребу в ньому, але збагачений хліб є додатковим джерелом легкозасвоюваного заліза в раціоні харчування людини. Дослідні зразки хліба з 5% «Гемовіталу», як найбільш прийнятні за органолептичними показниками, взяли для подальших досліджень.

Були проведені дослідження впливу гемового і сульфатної форм заліза на ферментативну активність – підйомну силу, зимазну і мальтазну активність, а також життєздатність дріжджів. Введення в поживне середовище гемового заліза в концентраціях від 3 до 9% не мало значного впливу на ферментативну активність дріжджів. В той же час внесення в середовище сульфатного заліза негативно позначилося на ферментативній активності дріжджів. Життєздатність дріжджів помітно знижується уже при внесенні 3% сульфату [4].

Отже, введення в рецептуру хліба «Гемовіталу» в кількості 3...9% не чинить негативної дії на дріжджі і на якісні характеристики хліба, які формуються в результаті життєдіяльності дріжджів: пористість, стан м'якушки та ін.

Досліджено також вплив гемового і сульфатного заліза на життєздатність лактобактерій тіста. Введення сульфатного заліза закислює середовище, пригнічуючи розвиток молочнокислих бактерій. Додавання Гемовіталу в поживне середовище практично не змінює життєздатність молочних бактерій. Оптимальна концентрація гемового заліза в середовищі становить 3...5 %.

В процесі випікання хліба гемові структури піддаються незначним змінам, що обумовлює високу біологічну цінність хліба.

Таким чином встановлено значну ефективність продукту «Гемовітал» при збагаченні хлібобулочних виробів гемовим залізом. Цей препарат дозволяє створювати вироби більш високої харчової і біологічної цінності без суттєвих змін у технології [4].

За кордоном і в Україні іде робота по створенню харчових добавок не лише на основі одного корисного компонента, а суміші вітамінів, амінокислот та мінеральних речовин – преміксів. Ці комплексні добавки покликані забезпечувати організм рядом необхідних мікронутрієнтів одночасно, особливо якщо один компонент суміші позитивно впливає на засвоєність іншого.

Згідно результатів спільних досліджень російської науково-виробничої компанії «ВАЛТЕК» і передових галузевих інститутів розроблена технологія і затверджена технічна документація на виробництво широкого асортименту хлібобулочних виробів функціонального призначення. Як джерело вітамінів і мінеральних речовин використовуються високостабільні інгредієнти, вироблені «Валетек-Продимпекс».

Премікси «Валетек» для хлібобулочних і кондитерських виробів є сухими сипучими порошкоподібними сумішами, до складу яких входять вітаміни В₁, В₂, В₆, РР, фолієва кислота, залізо і кальцій у різних співвідношеннях. Як носій використовується пшеничне борошно або цукрова пудра.

Додавання преміксів «Валетек» в тісто не впливає на смак виробів; колір і пористість хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів покращується. Премікси є високотехнологічними і зручними в застосуванні, особливо на пекарнях і кондитерських цехах при порційному приготуванні тіста для хліба, булочних і здобних виробів.

При використанні премікса «Валетек-8» вміст упаковки (500г) рівномірно розподіляється по поверхні борошна в діжі або в місильній камері тістомісильної машини перед замішуванням тіста. Збагачення хлібобулочних виробів вказаним вітамінно-мінеральним комплексом забезпечує додаткове нахождення з 300 г хліба вітамінів групи В і заліза в кількості 40-60 %, а кальцію – 25-30 % від рекомендованої добової фізіологічної норми споживання цих мікронутрієнтів.

Премікси «Валетек» найбільш повно задовольняють встановлені до збагачувачів хлібної продукції вимоги:

- містять набір мікронутрієнтів, дефіцит яких відчуває населення (вітаміни В₁, В₂, В₆, РР, фолієву кислоту, залізо і кальцій);
- форма внесення у харчову масу оптимальна з точки зору збереженості вітамінів і гомогенності розподілу нерозчинних інгредієнтів, максимально зручна для працівників і не потребує змін у технологічному процесі;
- відсутній процес зважування окремих інгредієнтів преміксу, що зменшує ймовірність похибки при збагаченні продукту.

Технологія збагачення хлібобулочних виробів залізом і вітамінами, яка пропонується, широко апробована на хлібопекарних підприємствах Росії, показала ряд суттєвих переваг над збагаченням борошна на борошномельних підприємствах, оскільки вона:

- не потребує додаткового обладнання, що суттєво знижує затрати на збагачення готового продукту;
- виключає можливість втрат вітамінів, яка виникає в процесі збагачення борошна на млинах і її подальшому зберіганні;
- запобігає окисному псуванню борошна при зберіганні, яке настає при введенні до нього продуктів заліза.

Прийнято збагачувати мікронутрієнтами продукти регулярного вживання: борошно, макаронні вироби, безалкогольні напої, молоко, кисломолочні продукти, маргарин і рослинні масла. Але це не виключає можливості і доцільності збагачення продуктів, призначених не всьому населенню, а окремим його групам. До таких продуктів відносяться кондитерські вироби, яким найбільшу перевагу віддають діти.

Кондитерські вироби є великою групою висококалорійних харчових продуктів, які користуються високим попитом. Основний недолік кондитерських виробів полягає у їхній низькій фізіологічній цінності. Як правило, вони служать джерелом вуглеводів і жирів, тому вживання їх понад міру порушує збалансованість раціону як по харчовим речовинам, так і по енергетичній цінності. В той же час вміст найважливіших мікронутрієнтів і харчових волокон у кондитерських виробах незначний.

В сучасних умовах збільшується попит на кондитерські вироби дієтичного призначення. Тому вони розглядаються як зручні об'єкти для збагачення мікронутрієнтами. Висока ефективність

кондитерських виробів, збагачених мікронутрієнтами, підтверджена результатами клінічних випробувань, позитивним досвідом їх використання в оздоровленні населення в екологічно несприятливих районах.

Технологія збагачення кондитерських виробів мікронутрієнтами апробована і впроваджена на ряді підприємств України. Розроблено широкий асортимент дієтичних кондитерських виробів, в тому числі збагачених вітамінами, кальцієм та залізом.

Грамотне створення збагачених мікронутрієнтами продуктів харчування потребує наукового підходу, високого професіоналізму, глибоких і різносторонніх знань, відповідного аналітичного і технологічного озброєння, відповідального відношення виробника до якості продукції. Успішне вирішення цих проблем можливе лише при тісній співпраці інженерів-технологів харчової промисловості зі спеціалістами по гігієні харчування та хімії харчових продуктів.

Формулювання мети дослідження

Мета роботи – асортимент вітчизняних хлібобулочних виробів, збагачених мікронутрієнтами недостатній, вимагає нових розробок і оцінки їх ефективності. В зв'язку цим метою даної роботи є розробка здобних булочних виробів, що володіють високими споживчими властивостями в т.ч. підвищеної харчової і біологічної цінності, теоретично обґрунтувати необхідність збагачувати залізом хлібобулочні вироби та дослідити вплив органічних та неорганічних носіїв.

Викладення основного матеріалу дослідження

Основні етапи роботи виконані на базі кафедри харчових технологій «ДВНЗ «ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Об'єктами дослідження були здобні булочні вироби, збагачені мікронутрієнтами, десерт грушевий як начинка (ТУ 10.39.25-929-37676459-2019 ДЕСЕРТИ З ФРУКТІВ), вітамінно-мінеральний премікс «Валетек 5», рекомендований для збагачення хлібобулочних і кондитерських виробів (в 100г суміші міститься: вітамін С - 3,75г, вітамін В₁ - 0,09г, вітамін В₃ - 0,055г, вітамін В₅ - 0,13г, вітамін РР - 1,15г, фолієва кислота - 8,5мг, залізо - 0,55г, кальцій - 22,0г, вуглеводи - 34,0г. Всі види сировини і допоміжні матеріали, використані в роботі, дозволені до застосування Департаментом фармацевтичної діяльності, Державним експертним центром Міністерства охорони здоров'я України «Державний реєстр лікарських засобів України» №295 від 18.09.2019

При вирішенні поставлених завдань застосовували загальноприйняті і спеціальні методи: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні. Органолептичну оцінку булочних виробів проводили по 100 бальній шкалі відповідно до ГОСТ 5667, визначення масової частки вологи - по ГОСТ 21094, кислотності за ГОСТ 5670, масової частки начинки по ГОСТ 24557. Вміст вітаміну С визначали йодометричним методом.

Результати досліджень оброблялися сучасними методами розрахунку статистичної достовірності вимірів за допомогою пакета комп'ютерних програм «MS Excel».

Булочні вироби з начинками користуються особливою популярністю у споживачів за рахунок своїх оригінальних смакових властивостей, згідно з цим при розробці в якості основи була прийнята рецептура здобної булочки фруктової, що випускається згідно ГОСТ і має підвищені поживні властивості. При цьому, як начинку запропоновано використовувати десерт грушевий в склад якого входять сир класичний, вершки питні класичні і конфітур з плодів груші. Показники якості десерту грушевий представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Регламентовані показники якості десерту грушевого

Показник	Норма, згідно ТУ
Зовнішній вигляд, консистенція	Ніжна, однорідна, тягуча
Колір	Ніжно жовтий, однорідний по всій масі
Смак і запах	Грушевий, солодко кислий, з кисло вершковими тонами сиру. Без стороннього смаку і запаху.
Масова частка сухих речовин	-
Масова частка титрованих кислот в расчё на яблучну кислоту, %	-
Мінеральні домішки	Не допускається
Сторонні домішки і домішки рослинного походження	Не допускається
Фосфатаза	Відсутня
Температура охолодженого продукту при випуску, °С	4±2

Одним з найбільш значущих показників якості збагачених хлібобулочних виробів є їх здатність зберігати свої функціональні властивості протягом усього терміну реалізації, їх придатності [4].

Технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів включає стадії (наприклад, випікання), які можуть мати негативний вплив на вміст як ендогенних (інфекції, інтоксикації, соціальні шкідливості, травми), так і внесених мікронутрієнтів. На підставі того, що за рецептурою здобної булочки масова частка начинки становить 20%, що використовується в якості начинки десерт грушевий нарівні з контрольним зразком може розглядатися як носій мікронутрієнтів. Внаслідок цього проведені дослідження для порівняльної ефективності різних способів внесення збагачуючої добавки: в тісто - на стадії замісу і в десерт грушевий - відповідно до рекомендацій в використанні преміксу «Валетек 5». В якості маркера оцінювали вміст вітаміну С як найбільш лабільного нутрієнта в складі преміксу в булочках [4]: неупаковані протягом 32ч з моменту виходу виробу з печі, в упаковці "flow-pack" 60 годин при температурі 18°C і відносній вологості повітря не більше 75%. Термін зберігання встановлювався відповідно до коефіцієнт резерву (K=2), передбаченим для продуктів профілактичного харчування згідно ТУ 4.2.1847. Встановлено зниження вмісту аскорбінової кислоти в процесі випікання виробів в першому випадку, коли премікс вносився в процесі замішування тіста, втрати вітаміну на 9,6% вище, ніж при внесенні в начинку. Більш високий рівень вітаміну С в даних виробів пояснюється тим, що начинка містить жир сиру і вершків, який забезпечує збереження внесених мікронутрієнтів за рахунок адсорбційної взаємодії з частинками твердої фази. Мономолекулярний шар жиру надає властивості твердою тіла, оберігаючи вітаміни від руйнування. Стабільність вітаміну С також можна пояснити наступним: дією антиоксидантів, що містяться в грушах, більш низькою температурою нагрівання начинки (десерту грушевого) в порівнянні з контрольним зразком в процесі випікання.

Цим же можна пояснити і більш високу збереженість досліджуваного нутрієнта в процесі зберігання. У виробів, що зберігалися в упаковці, втрати в контрольному зразку і зразку з внесенням преміксу в начинку були однакові і склали в середньому через 16, 32, 48 і 60 годин 3,48 і 14,3%. У зразках в яких премікс вносили в тісто втрати були значно вищі і знаходилися на рівні відповідно 8,5; 21,30 і 26,6%.

Збереження вітаміну С в булочках, що зберігалися без упаковки нижче в порівнянні з булочками в упаковці за рахунок часткового обмеження доступу кисню. Таким чином, найбільш оптимальним способом внесення преміксу є додавання його в начинку, яка представляє собою суміш грушевого конфітуру з сиром і вершками.

Органолептична оцінка розроблених виробів в процесі зберігання як в упакованому, так і в неупакованому вигляді показала високу збереженість споживчих властивостей.

Так як до складу начинки розробленого виробу входять кисломолочні продукти, представляло інтерес вивчення зміни кислотності м'якушки в процесі зберігання. Результати представлені на графіку.

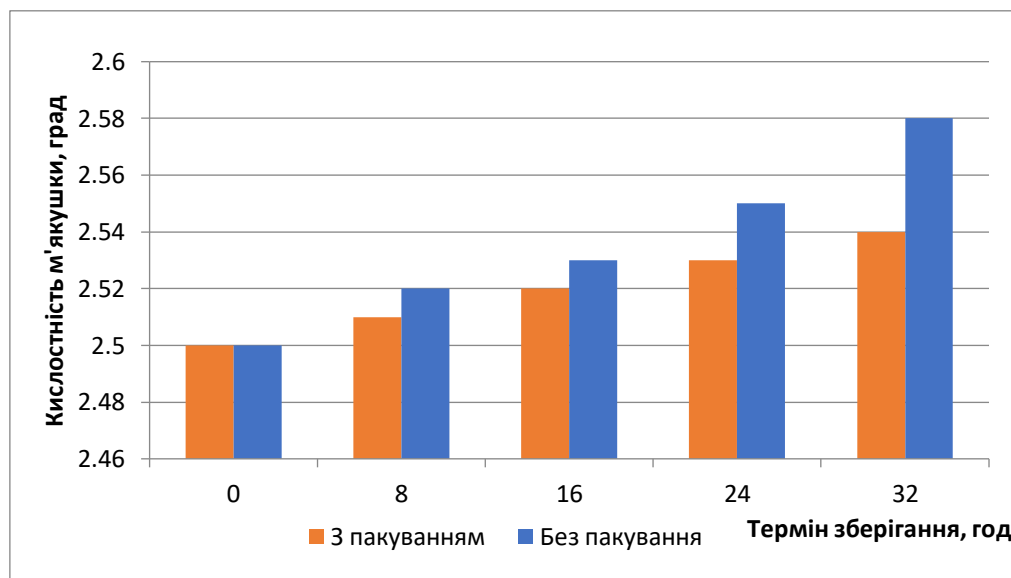


Рис 1. Кислотність м'якушки здобних булочок з десертом грушевим, збагачених мікронутрієнтами, в процесі зберігання.

Результати показують, що істотного збільшення кислотності м'якушки в процесі зберігання не спостерігається, даний показник залишався в межах норми.

Мікробіологічні показники здобних булочок з десертом грушевим, збагачених мікронутрієнтами, в процесі зберігання також залишалися в нормі.

Таблиця 2

Показники, що регламентують здобні булочки з десертом грушевим, збагачені нутрієнтами

Показник	Характеристика (норма)
Зовнішній вигляд: - форма; - колір; - поверхня	«Гребішок» Світло-коричневий, без слідів пригарів. Начинка – темно-коричнева з білими краплями. Гладка, глянцева.
Стан м'якушки: - пропеченість; - пористість; - промішування	Пропечений, не вологий на дотик. Шар основи, що дотичний до начинки, трохи може бути зволожений. Без порожнеч, мякиш злегка ущільнений. Без комочків і слідів непромішування.
Аромат	Властивий даному виду виробів, з легким плодово-сирним відтінком. Без сторонніх запахів.
Смак	Здобний, властивий даному виду виробів, солодкий, зі смаком груші і сиру. Без стороннього присмаку.
Масова доля начинки, % до маси виробу, не менше	-
Вологість м'якушки, % не більше	34
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Масова доля сахару в перерахунку на суху речовину, %	21±1,0
Масова доля жиру в перерахунку на суху речовину, %	6,6±0,5
Масова доля вітаміну С, мг/80г, не менше	3,3-5%

Вживання однієї здобної булочки масою 80г з десертом грушевим, збагаченої мікронутрієнтами, здатне задовольнити від 20 до 60% добової потреби дорослої людини в тіаміні, рибофлавіні, піридоксині, ніацині, фолієвій кислоті, залозі і кальції (табл 3)

Таблиця 3

Харчова цінність здобної булочки з десертом грушевим, збагаченої нутрієнтами

Показник	Вміст в 80г* від НФВ
Вуглеводи, г	57,95
Білки, г	7,51
Жири, г	6,84
Вітамін С, мг	90
Тіамін (Вітамін В ₁), мг	1,5
Піридоксин (Вітамін В ₆), мг	2,0
Ніацин, мг	20
Фолієва кислота, мкг	400
Залізо, мг	10
Кальцій, мг	1000
Енергетична цінність, ккал	317,61

* Дані отримані розрахунковим шляхом

Висновки

На підставі проведених органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень встановлено термін реалізації (придатності) розроблених здобних булочних виробів з десертом грушевим, збагачених мікронутрієнтів, не більше 16 годин неупакованих, і 32 години упакованих в «flow-пак» при температурі 18⁰С і відносній вологості повітря не більше 75%; а також регламентовані показники якості і харчової цінності.

Дана продукція рекомендується для масового споживача, що зазнає дефіцит основних мікронутрієнтів.

Список використаної літератури

1. Смоляр В.І. Формула раціонального харчування / В.І. Смоляр // Проблеми харчування. — 2013. — №1 (38). — С. 5—9.
2. Павлов И. П. Нобелевская речь, произнесенная 12 декабря 1904 г. в Стокгольме. И.П. Павлов. М.; Л.: АН СССР, 1951. (Полн. собр. соч. И.П. Павлов. — т. 2. — Кн. 2. — С. 347—366.
3. Наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії», [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>.
4. Гринзовський А.М. Становлення вітчизняної системи харчової безпеки (XVI-XIX ст.) / А.М. Гринзовський // Проблеми харчування. — 2016. — №1 (44). — С. 52—58.
5. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология / А.М. Уголев / Санкт-Петербург «Наука». С.-Петербургское отделение. — 1991. — 200 с.
6. Ципріяні В.І. Гігієнічні аспекти харчування населення України / В.І. Ципріяні, Н.В. Велика, Т.І. Аністратенко, Н.В. Банковська // Медична наука України. — 2010. — № 1. — С. 76—83.
7. Сластин В.В. Сбалансированный рацион питания как один из факторов профилактики ожирения / В.В. Сластин, Е.С. Самусева, Л.В. Москальчук // Проблеми харчування. — 2014. — 1. (40). — С.33—39.
8. Закон України Про продовольчу безпеку України — Верховна Рада України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua/pls/pt/reports.leftcol?ptid=9609>.
9. Ципріяні В.І. Білки. Харчування з основами нутриціології / В.І. Ципріяні — Кн. 1. — Т.І. [За ред. Проф. В.І. Ципріяні] К.; Медицина. — 2007. — С. 94—95.
10. Статистичний щорічник України за 2015. Держ. комітет статистики України. К.: 2016. — 575с. [електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.
11. Статистичний щорічник України за 2016. Держ. комітет статистики України. К.: 2017. — 611с. [електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.

References

1. Smolyar VI Formula of rational nutrition / V.I. Smolyar // Problems of nutrition. - 2013. - №1 (38). - pp. 5—9.
2. Pavlov IP Nobel speech, delivered on December 12, 1904 in Stockholm. I.P. Pavlov. M. ; L. : AN SSSR, 1951. (Poln. Sobr. Soch. IP Pavlov. - t. 2. - Kn. 2. - pp. 347—366.
3. Order of the Ministry of Health of Ukraine "On approval of the norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic nutrients and energy", [electronic resource]. Access mode: <http://zakon2.rada.gov.ua>.
4. Grinzovsky AM Formation of the domestic food security system (XVI-XIX centuries) / A.M. Grinzovsky // Problems of nutrition. - 2016. - №1 (44). - pp. 52—58.
5. Ugolev AM Theory of adequate nutrition and trophology / A.M. Ugolev / St. Petersburg "Science". St. Petersburg branch. - 1991. - 200 p.
6. Tsipryan VI Hygienic aspects of nutrition of the population of Ukraine / V.I. Tsiprian, NV Great, T.I. Anistratenko, NV Bankovska // Medical Science of Ukraine. - 2010. - № 1. - pp. 76—83.
7. Slastin VV Balanced diet as one of the factors of obesity prevention / V.V. Slastin, E.S. Samuseva, LV Moskalchuk // Problems of nutrition. - 2014. - 1. (40). - pp.33—39.
8. Law of Ukraine On Food Security of Ukraine - Verkhovna Rada of Ukraine [Electronic resource]. Access mode: <http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/pt/reports.leftcol?ptid=9609>.
9. Tsiprian VI Proteins. Nutrition with the basics of nutricitology / V.I. Cyprian — Кн. 1. — Т.І. [Ed. Prof. .. VI Cyprian] K. ; Medicine. - 2007. - pp. 94—95.
10. Statistical Yearbook of Ukraine for 2015. Gos. Statistics Committee of Ukraine. K. : 2016. - 575p. [Electronic resource]. Access mode: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.
11. Statistical Yearbook of Ukraine for 2016. Gos. Statistics Committee of Ukraine. K. : 2017. - 611p. [Electronic resource]. Access mode: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.