



УДК 664.68

DOI: 10.31388/2220-8674-2019-1-59

## РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ І ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ ПРЯНИКОВИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ “МАГНЕТОФУД”

Цихановська І. В., к. х. н. <https://orcid.org/0000-0002-9713-9257>  
Українська інженерно-педагогічна академія  
e-mail: cikhanovskaia@gmail.com

**Анотація** – Досліджено вплив харчової добавки “Магнетофуд” на функціонально-технологічні властивості дослідних зразків пряникового тіста і виготовлених з нього пряників заварних за органолептичними, фізико-хімічними, структурно-механічними показниками. Визначена величина втрат при термообробці зразків тістових напівфабрикатів та вихід готових виробів. Визначено раціональний вміст харчової добавки “Магнетофуд” – 0,15 % від маси рецептурного складу. Розроблено рецептура та технологічна схема пряників заварних “Харківських” з додаванням “Магнетофуд”.

**Ключові слова:** “Магнетофуд”, харчова добавка, пряники заварні, пряникове тісто, показники якості, зберігання.

**Постановка проблеми.** Кондитерська промисловість – це швидко розвиваюча галузь, яка вимагає великої кількості ресурсів, в тому числі і різноманітності сировини, для можливості розширення асортименту продукції з урахуванням побажань споживача. Дослідження нових видів сировини та харчових добавок-поліпшувачів, які надають нові функціонально-технологічні властивості кондитерським виробам; мають хімічний склад, структурні компоненти якого будуть активізувати технологічний процес виробництва і економити сировину, а також покращувати харчову цінність, якісні показники та терміни зберігання готової продукції є актуальною проблемою сьогодні [1, 2].

У зв'язку з цим представляється інтерес пошука нових технологічних рішень і технологічних прийомів для підвищення споживчих властивостей борошняної кондитерської продукції. В останні роки в технологіях борошняних кондитерських виробів відзначається тенденція розробки і впровадження виробництва кондитерської продукції з використанням різноманітних харчових добавок – поліпшувачів. Все це дозволяє створити цілий ряд нових вдосконалених технологій і продуктів, значно розширити їх асортимент, подовжити терміни зберігання [2, 3].

Тому актуальним є введення в рецептурний склад харчової

добавки “Магнетофуд” комплексної дії для формування нових функціонально-технологічних властивостей борошняних кондитерських виробів, зокрема пряників заварних з суміші борошна пшеничного та житнього. “Магнетофуд” – ультратонкий порошок з розміром частинок 80 нм та з великою питомою поверхнею, високою активністю та специфічними властивостями: відновними, антиоксидантними, бактеріостатичними, сорбційними, комплексоутворюючими, емульгуючими, вологоутримуючими, жирутримуючими, вологозв’язуючими. Він є додатковим джерелом легкозасвоюваного заліза (II) [4–6].

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз літературних даних показує, що в практиці борошняного кондитерського виробництва для розширення асортименту та поліпшення якості борошняних кондитерських виробів, регулювання параметрів технологічних процесів використовують різноманітні харчові добавки.

Для поліпшення технологічних показників і подовження термінів збереження свіжості борошняних кондитерських виробів використовуються спеціальні групи харчових добавок: вітамінно-мінеральні премікси, вітаміни – антиоксиданти, харчові волокна, мікронутрієнтні добавки захисної дії [1,7]. Недоліком цих добавок є вузька спрямованість дії.

У виробництві борошняних кондитерських виробів широко використовуються різноманітні біодобавки з рослинної сировини (женьшень, топінамбур, обліпіха та ін.). Вони покращують споживчі властивості готових виробів та сприяють збільшенню вологоутримуючої здатності борошняних кондитерських мас [2, 8, 9]. Недоліками цих добавок є низька функціональність щодо текстури і фізико-хімічних властивостей готових виробів.

Наразі широке поширення отримали різноманітні полісахаридні добавки, одержані з натуральних інгредієнтів: цитрусові волокна; гідроколоїди рослинного походження, ефіри целюлози [3, 10 – 12]. Цитрусові волокна – джерело корисної для здоров'я клітковини. Зміст харчових волокон в них становить від 88 % до 93 %, в тому числі розчинних – близько 20 % [3,10, 11]. Завдяки таким добавкам стало можливим створення низькокалорійних продуктів, що зберігають структурно-механічні та органолептичні характеристики традиційних аналогів. Однак, вони не забезпечують достатню пористість печива. Гідроколоїди: бананові і яблучні порошки; обліпіховий шрот; гуарова і ксантанова камеді [3, 10 – 12]; полідекстроза – полісахарид, що складається з полімерів глюкози з низькою молекулярною вагою [3, 10]. Гідроколоїди використовують для надання бажаної в'язкості або консистенції, а також для стабілізації харчових дисперсних систем (емульсій, суспензій). Багато гідроколоїдів, наприклад, гуарова і



ксантанова камеді, відносяться до розчинних харчових волокон. І є функціонально-технологічними інгредієнтами, які сприяють покращенню водоутримуючої здатності й показників якості. Але їх вплив на технологічні властивості тістових кондитерських мас і готових виробів недостатній.

З метою покращення реологічних властивостей борошняних кондитерських мас та підвищення водопоглинаючої здатності борошна використовують натуральні порошкоподібні компоненти, отримані з молочних і яєчних продуктів [3, 9, 13]. Їх недолік – відсутність поліфункціональності.

Останнім часом в виробництвах борошняних кондитерських виробів знайшли застосування різноманітні харчові добавки, отримані з продуктів вторинної переробки (шкіри, копита, пір'я [14], субпродукти [15], насіння, висівки [16], сироватка [17] та ін.). Однак, ці біодобавки характеризуються вузькою спрямованістю та не проявляють комплексну дію.

З метою поліпшення водоутримуючої здатності борошняних кондитерських мас та готових виробів використовуються біодобавки на основі пшениці [18]. Однак вихід і структурно-механічні показники готових виробів не покращуються.

Для підвищення водопоглинаючої здатності борошна та водоутримуючої здатності борошняних кондитерських мас у кондитерських виробництвах запропоновані також біодобавки різного походження: соя, нут [19]; ензими, мікробродорості та ін. [20]. Однак, ці добавки мають недостатню функціональність щодо пористості і формостійкості готових виробів.

В кондитерському виробництві в останні роки для підвищення водоутримуючої здатності борошняних кондитерських мас використають сполуки рослинного походження, що містять феноли [21]. Їх недоліки – недостатній вихід і термін зберігання готових виробів.

Аналіз інформаційних джерел [2 – 21] показує відсутність даних про використання нанопорошкових інгредієнтів у технологіях борошняних кондитерських виробів. Для поліпшення якості, подовження термінів зберігання, створення нових функціонально-технологічних властивостей борошняних кондитерських виробів може бути запропонована харчова добавка “Магнетофуд”. У харчових системах “Магнетофуд” проявляє водоутримуючу, жирутримуючу, жироемульгуючу та стабілізуючу здатність [4–6, 22, 23].

Весь цей комплекс отриманих даних дозволяє рекомендувати “Магнетофуд” в якості харчової добавки комплексної дії в борошняні кондитерські вироби.



**Метою роботи** є розробка рецептури і технології кондитерських пряникових виробів з використанням харчової добавки “Магнетофуд”.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- дослідити вплив харчової добавки “Магнетофуд” на фізико-хімічні характеристики пряникового тіста;
- дослідити вплив харчової добавки “Магнетофуд” на структурно-механічні характеристики пряникового тіста;
- дослідити вплив харчової добавки “Магнетофуд” на органолептичні показники готових пряникових виробів;
- встановити раціональну кількість харчової добавки “Магнетофуд” та розробити рецептуру пряників заварних з суміші борошна пшеничного та житнього з внесенням добавки “Магнетофуд”;
- розробити технологію пряників заварних з суміші борошна пшеничного та житнього з використанням харчової добавки “Магнетофуд”;
- дослідити показники якості пряників “Харківських”, отриманих за вдосконаленою технологією з використанням харчової добавки “Магнетофуд”;
- дослідити здатність до черствіння та сорбційні характеристики пряників “Харківських”, отриманих за вдосконаленою технологією з використанням харчової добавки “Магнетофуд”.

**Основна частина.** В якості базової для розробки нового виду пряників обрана рецептура пряників заварних “Ленінградських” з какао-порошком [24] – табл.1.

Масова частка внесення харчової добавки “Магнетофуд” в пряники обмежена її впливом на органолептичні властивості, зокрема, на колір. У зв’язку з цим взята рецептура виробів з какао-порошком для його часткової заміни на дану добавку.

Для розробки системи з необхідними показниками якості були обрані масові частки добавки “Магнетофуд” – 0,10 % (*зразок 2*), 0,15 % (*зразок 3*) і 0,20 % (*зразок 4*) від маси рецептурної суміші. У *зразку 1-контролі* (пряники “Ленінградські”) вміст добавки “Магнетофуд” складає 0 %.

З метою обґрунтування раціональної масової частки харчової добавки “Магнетофуд” в пряниках були оцінені фізико-хімічні та реологічні властивості пряникового тіста (табл.2) та органолептичні показники, виготовлених з нього пряників (рис. 1) загально прийнятими методами [25–30].



Таблиця 1

**Зведена рецептура пряників “Ленінградських”**

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на н/ф на 1 т готової продукції (без матеріалів для упаковки), кг	
		В натурі	У сухих речовинах
Борошно пшеничне 1 гат.	85,50	413,36	353,42
Борошно житнє сіяне	85,50	95,71	81,83
Цукор-пісок	99,85	230,89	230,54
Мед натуральний	78,00	221,95	173,12
Маргарин	84,00	56,00	47,04
Меланж	27,00	11,70	3,16
Сода харчова	85,00	1,54	0,77
Вуглекислий амоній	–	7,28	–
Какао-порошок	95,00	11,19	10,63
Кориця	100,00	3,05	3,05
Паленка	78,00	10,18	7,94
Всього	–	1068,97	917,62
Вихід	88,0	1000,00	880,00
Вологість (12,0 ± 2,5) %			

Таблиця 2

**Фізико-хімічні та структурно-механічні властивості  
пряникового тіста з різними масовими частками харчової  
добавки “Магнетофуд”(n = 5, p ≤ 0,05)**

Найменування показника	Дослідні зразки тістових мас			
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Масова частка вологі, %	24,3±0,2	25,5±0,2	25,7±0,2	25,6±0,2
Густина, г/см <sup>3</sup>	1,29±0,1	1,23±0,1	1,20±0,1	1,21±0,1
Пластичність (граничне напруження зсуву), Па	505±2	525±2	529±2	530±2
Адгезійна міцність (сталь), кПа	2,7±0,1	2,3±0,1	2,0±0,1	2,1±0,1
Пластична в'язкість, кПа·с (при γ=0,02 с <sup>-1</sup> )	7,5±0,4	9,4±0,4	9,9±0,4	9,8±0,4
Час утворення тіста, ·60с	6,5±0,2	4,9±0,2	4,6±0,2	4,5±0,2

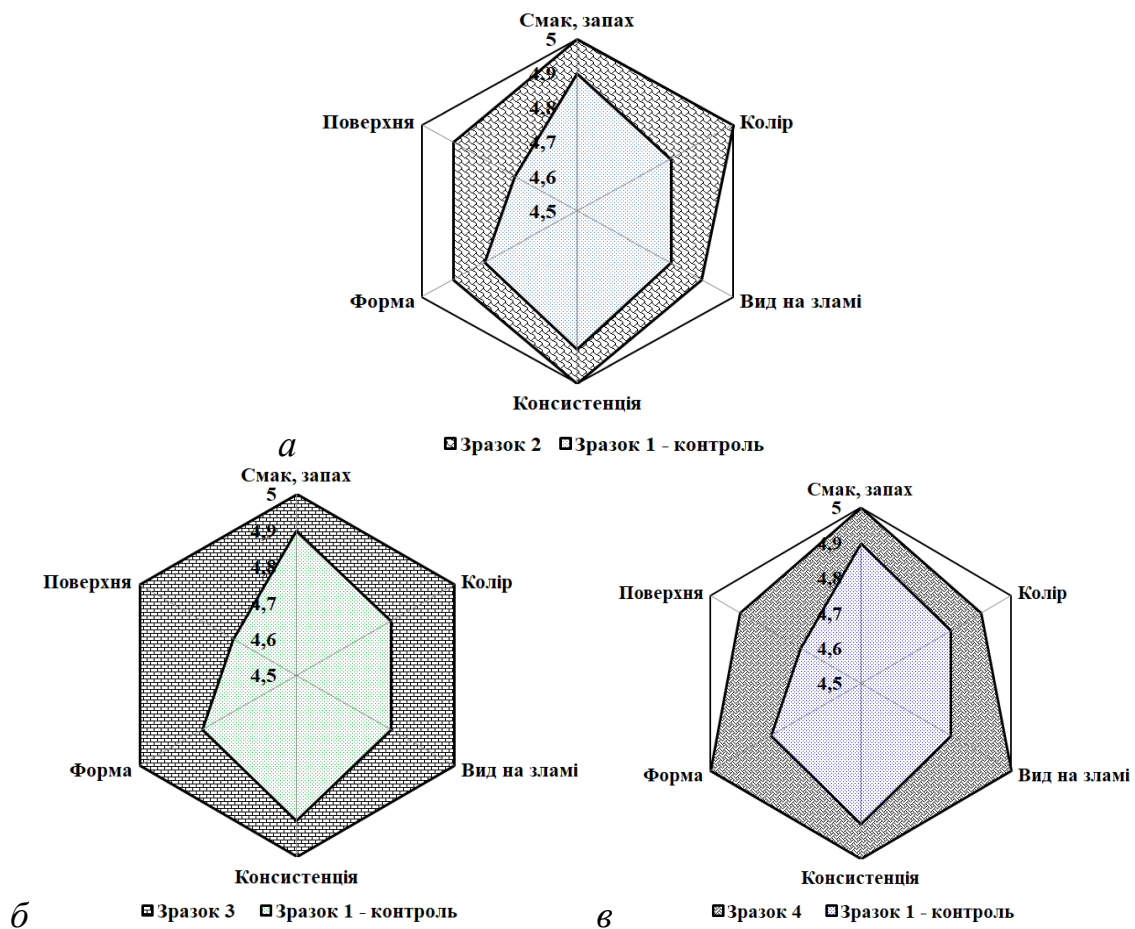


Рис. 1. Рівень якості органолептичних властивостей дослідних зразків пряників заварних в порівнянні з контролем з різною масовою часткою харчової добавки “Магнетофуд”: а – 0,1 %; б – 0,15 %; в – 0,2 % до маси рецептурної суміші

Аналіз експериментальних даних табл. 2 показує, що при введенні добавки “Магнетофуд” у дослідні зразки заварних пряників у кількості 0,10%, 0,15 %, 0,20 % до маси рецептурної суміші покращуються функціонально-технологічні характеристики пряникового тіста. Що пояснюється здатністю добавки “Магнетофуд” до утворення сольвато- і ліпідоконкомплексів та більш міцному утриманню вологи і жиру в структурі продукту. Встановлено, що у порівнянні з контролем зменшується час утворення тіста на  $(1,8 \pm 0,2)$  хвилини. Це пов’язано зі структуроутворюючої та стабілізуючої дією харчової добавки “Магнетофуд”.

Доведено, введення в рецептурний склад добавки “Магнетофуд” сприяє підвищенню вологості на  $(1,3 \pm 0,2)$  % та зменшенню густини тіста на  $(0,7 \pm 0,1)$  г/см<sup>3</sup> у порівнянні з контролем (зразок 1). Це пов’язано з вологозв’язуючої та вологоутримуючої здатністю харчової добавки “Магнетофуд”.



Показано, що використання добавки “Магнетофуд” сприяє підвищенню: граничного напруження зсуву – на  $(23 \pm 2)$  Па; пластичної в’язкості – на  $(2,2 \pm 0,4)$  кПа·с у порівнянні з контролем. Тобто, введення добавки “Магнетофуд” призводить до позитивних змін реологічних властивостей тіста, що виражається в зменшенні величини опору дослідних зразків тіста деформуючому навантаженню, тобто збільшенню пластичності пропорційно масовій частці добавки “Магнетофуд”. Це по’язано зі водозв’язуючою і стабілізуючою дією добавки “Магнетофуд”, що сприяє зв’язуванню вільної вологи і отриманню структуровано-сольватованої системи. Експериментально доведено, що зі збільшенням масової частки добавки “Магнетофуд” в рецептурі заварних пряників знижується адгезійна міцність в порівнянні з контролем на  $(14,8 \pm 0,1)$  % при внесення 0,1 % “Магнетофуд”, на  $(25,9 \pm 0,1)$  % – 0,15 % “Магнетофуд” і на  $(22,2 \pm 0,1)$  % – 0,2 % “Магнетофуд” до поверхні зі сталі. Це пояснюється зниженням вмісту вільної вологи в тісті при внесенні добавки “Магнетофуд” і швидкості дифузії молекул в мікропори контактуючої поверхні за рахунок підвищення водоутримуючої здатності тіста .

З даних табл. 2 слід, що кращі характеристики пряникового тіста отримані при масовій частці добавки “Магнетофуд” 0,15 % до маси рецептурної суміші.

Результати органолептичної оцінки якості дослідних зразків готових пряників показані на рис.1.

Як видно з рис.1, кращими за органолептичними показниками якості визначені вироби з 0,15% харчової добавки “Магнетофуд” до маси рецептурної суміші.

Використання більш високих масових часток харчової добавки істотно не відбивається на показниках якості, а також призводить до небажаного затемнення виробів на зламі.

За результатами досліджень запропоновано зведена рецептура пряників з добавкою “Магнетофуд” – табл. 3.

Також, розроблена функціональна схема технологічного процесу виробництва пряників “Харківських” – рис. 2. Згідно з якою, на стадії підготовки сировини і напівфабрикатів до виробництва, борошно пшеничне попередньо змішується з харчової добавкою “Магнетофуд”.

Таблиця 3  
Зведена рецептура пряників заварних з харчової добавкою  
“Магнетофуд”

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на н/ф на 1 т готової продукції (без матеріалів для упаковки), кг	
		В натурі	У сухих речовинах
Борошно пшеничне 1 гат.	85,50	412,36	352,42
Борошно житнє сіяне	85,50	95,71	81,83
Цукор-пісок	99,85	229,29	228,95
Мед натуральний	78,00	221,95	173,12
Маргарин	84,00	56,00	47,04
Меланж	27,00	11,70	3,16
Сода харчова	85,00	1,54	0,77
Вуглекислий амоній	–	7,28	–
Какао-порошок	95,00	9,99	9,45
Кориця	100,00	3,05	3,05
Паленка	78,00	10,18	7,94
Харчова добавка “Магнетофуд”	99,95	1,6	1,59
Всього	–	1068,97	917,62
Вихід	88,0	1000,00	880,00
Вологість (12,0 ± 2,5) %			

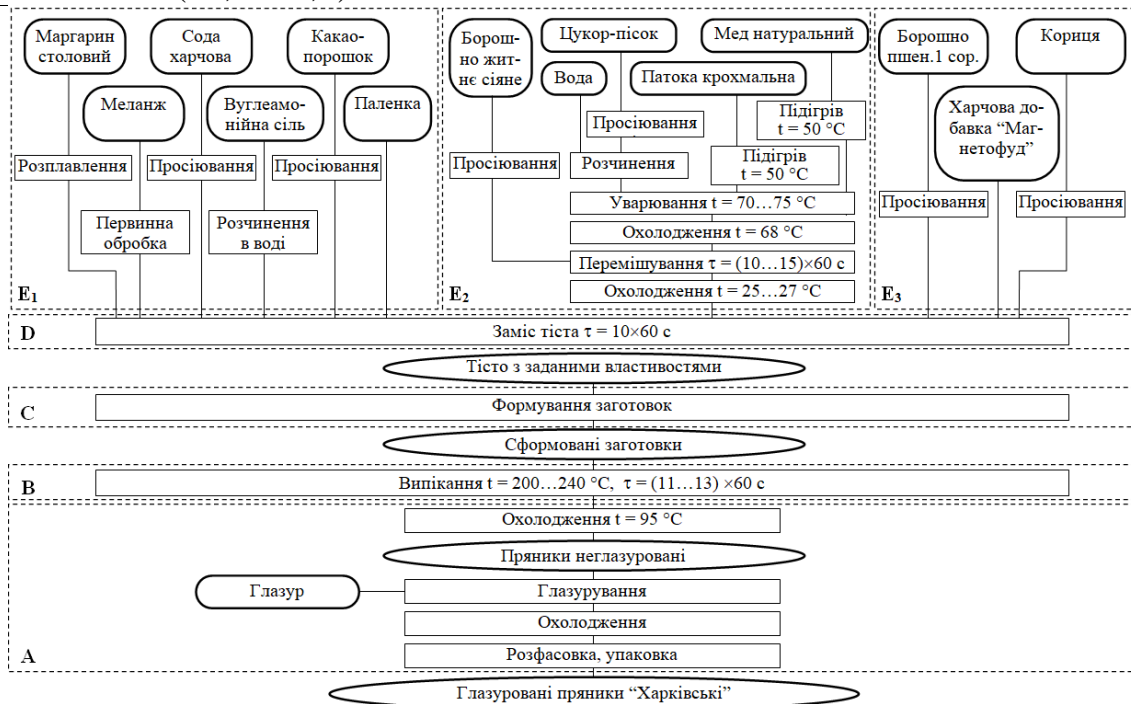


Рис. 2. Технологічна схема виготовлення пряників “Харківських”: А, В, С, D, E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub> – підсистеми технологічної схеми виробництва пряників “Харківських”





Процес приготування рецептурної суміші для заварних пряників здійснюється наступним чином. Житнє борошно заварюється, отримана заварка охолоджується. Далі здійснюється заміс тіста з заварки, підготовлених сипучих компонентів, жирів, розпушувачів.

Готове тісто формують за допомогою металевих форм.

Випічка виробів здійснюється протягом  $(11...13) \cdot 60$  с при температурі  $(200...240)$  °С. Після випічки пряники охолоджують, глазурують і зберігають протягом 30 діб.

Як видно зі схеми (рис. 2), відмінною особливістю технологічного процесу приготування пряників “Харківських” є змішування харчової добавки “Магнетофуд” з борошном на стадії замісу тіста.

Вивчалися показники якості пряників “Харківських”, отриманих за вдосконаленою технологією. У таблиці 4 наведені якісні характеристики дослідних зразків пряників “Харківських” (з раціональним вмістом добавки “Магнетофуд” – 0,15 % до маси рецептурної суміші) у порівнянні з контролем – пряниками “Ленінградськими”.

Аналіз даних таблиці 4 показує, що пряники “Харківські” мають кращі показники якості в порівнянні з пряниками “Ленінградськими”, виготовленими за традиційною технологією: збільшується вихід на  $(4,3 \pm 0,5)$  %, вологість на  $(2, 4 \pm 0,1)$  %, намочуваність – на  $(20 \pm 2)$  %, разжевиваємість – на  $(0,5 \pm 0,2)$  бали; зменшується густина на  $(0,11 \pm 0,02)$  г/см<sup>3</sup>; крошливість – на  $(1,0 \pm 0,2)$ ; втрати при термообробці – на  $(1,8 \pm 0,2)$  %; лужність – на  $(0,4 \pm 0,1)$ .

Таблиця 4

**Показники якості заварних пряників з різними масовими частками харчової добавки “Магнетофуд”**

*(n = 5, p ≤ 0,05)*

Найменування показника	Дослідні зразки заварних пряників	
	Пряники “Ленінградські”	Пряники “Харківські” з 0,15 % “Магнетофуд”
Масова частка вологі, %	9,8±0,1	12,2±0,1
Лужність, %	2,0±0,1	1,6±0,1
Густина, г/см <sup>3</sup>	0,52±0,02	0,41±0,02
Намочуваність, %	195±2	215±2
Крошливість, %	1,6±0,2	0,6±0,2
Разжевиваємість, бали	4,5±0,2	5,0±0,2
Вихід, %	84,4±0,5	88,7±0,5
Втрати при термообробці, %	9,9±0,2	8,1±0,2

Це пояснюється здатністю наночастинок “Магнетофуд” до структуроутворення, жири- і водозв’язування, жири і водоутримання, а також до перерозподілу вологи в тістовій системі – в результаті покращується текстура та розжовиваємість; збільшується пористість, намоочуваність і вихід готових виробів.

Здатність до черствіння пряників “Харківських” в процесі зберігання досліджена тензометричним методом. Вироби зберігали протягом регламентованих термінів – 30 діб при температурі ( $18 \pm 2$ ) °С. Сорбційні характеристики пряників “Харківських” і “Ленінградських”, приготованих за традиційною рецептурою, наведені на рис. 3.

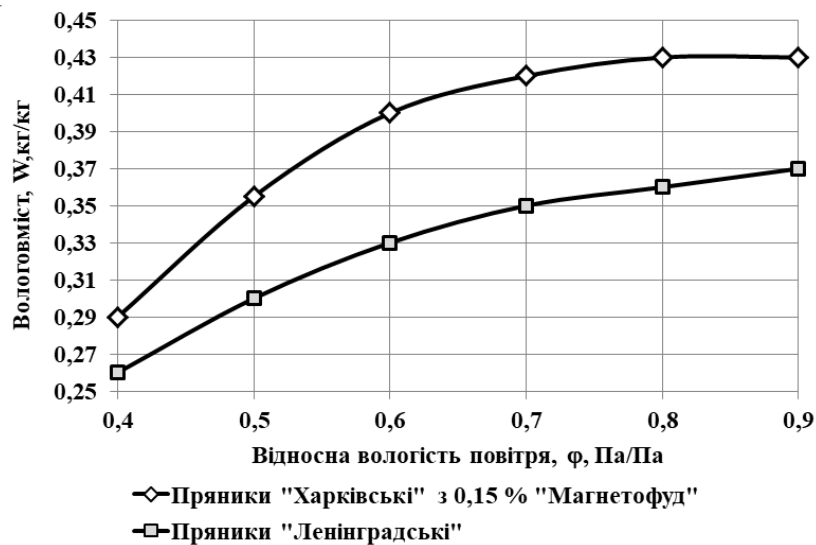


Рис. 3. Ізотерми сорбції пряників “Ленінградських” і “Харківських” при температурі ( $20 \pm 2$ ) °С

Аналіз ізотерм сорбції пряників “Харківських” і “Ленінградських” (рис. 3) показує, що введення добавки “Магнетофуд” сприяє утриманню в продукті зв’язаної води, тобто при  $\phi=0,7$  (70% відносної вологості повітря в приміщенні) кількість зв’язаної води в пряниках “Харківських” становить 42 %, а в пряниках “Ленінградських” – 35 %, що сприяє подовженню терміну зберігання свіжості виробів з харчовою добавкою “Магнетофуд”.

**Висновки.** Отримані результати підтверджують гіпотезу удосконалення технології кондитерських пряникових виробів шляхом введення в рецептурний склад харчової добавки “Магнетофуд”:

– у дослідних зразків введення в рецептурний склад добавки “Магнетофуд” в кількості 0,10%; 0,15 %; 0,20 % до маси рецептурної суміші сприяє збільшенню вологості пряникового тіста на ( $1,3 \pm 0,2$ ) %; зменшенню густини тіста на ( $0,7 \pm 0,1$ ) г/см<sup>3</sup>; підвищенню у тісті: граничного напруження зсуву – на ( $23 \pm 2$ ) Па та пластичної в’язкості –



на  $(2,2 \pm 0,4)$  кПа·с у порівнянні з контролем;

– при введенні харчової добавки “Магнетофуд” знижується адгезійна міцність пряникового тіста в порівнянні з контролем на  $(14,8 \pm 0,1)$  % при внесення 0,1 % “Магнетофуд”, на  $(25,9 \pm 0,1)$  % – 0,15 % “Магнетофуд” і на  $(22,2 \pm 0,1)$  % – 0,2 % “Магнетофуд” до поверхні зі сталі;

– показано, що кращими за органолептичними показниками якості визначені пряникові вироби з 0,15% харчової добавки “Магнетофуд” до маси рецептурної суміші;

– встановлено раціональний вміст добавки “Магнетофуд” – 0,15% до маси сировини. Запропоновано зведена рецептура пряників “Харківських” з добавкою “Магнетофуд”;

– розроблена технологія виробництва заварних пряників з суміші борошна пшеничного та житнього при використанні харчової добавки “Магнетофуд”;

– встановлено, що пряники “Харківські” з використанням добавки “Магнетофуд” мають кращі показники якості в порівнянні з пряниками “Ленінградськими”, виготовленими за традиційною технологією: збільшується вихід на  $(4,3 \pm 0,5)$  %, вологість на  $(2,4 \pm 0,1)$  %, намоочуваність – на  $(20 \pm 2)$  %, розжовуваність – на  $(0,5 \pm 0,2)$  бали; зменшується густина на  $(0,11 \pm 0,02)$  г/см<sup>3</sup>; крошливість – на  $(1,0 \pm 0,2)$ ; втрати при термообробці – на  $(1,8 \pm 0,2)$  %; лужність – на  $(0,4 \pm 0,1)$ ;

– дослідженням сорбційних характеристик пряників “Харківських” доведено, що введення добавки “Магнетофуд” сприяє утриманню вологи в продукті, збільшуючи кількість зв’язаної води на  $(7,0 \pm 1)$  % у порівнянні з контролем (пряниками “Ленінградськими”);

– встановлені умови та терміни зберігання пряників “Харківських” з добавкою “Магнетофуд”: 30 діб при температурі  $(18 \pm 5)$  °С та відносній вологості повітря  $\varphi = (70 \pm 5)$  %.

Отримані результати дають підставу рекомендувати харчову добавку “Магнетофуд” в якості стабілізатора, структуроутворювача та поліпшувача борошняної кондитерської продукції.

### Список використаних джерел

1. Панов Д. П. Обогащение продуктов питания массового потребления. *Пищевые ингредиенты, сырье и добавки*. 2007. № 1. С. 30-31.
2. Обзор рынка хлебобулочных и кондитерских изделий Украины. *Хлебопекарское и кондитерское дело*. 2012. № 3.
3. Функционально-технологические свойства порошкообразного сырья и пищевых добавок в производстве кондитерских изделий / Т. В. Рензьева и др. *Техника и технология*



*пищевых производств.* 2014. № 4. С. 43-49.

4. Дослідження процесів окиснювальних та термічних перетворень в системі: олійно-ліпідо-магнетитова суспензія / *І. В. Цихановська та ін. Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі.* Харків, 2015. Вип. 1 (21). С. 353-362.

5. Технология производства и показатели качества пищевой добавки на основе магнетита / *Н. Г. Илюха и др. Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* 2010. Т. 6, № 10 (48). С. 32-35.

6. Розробка технології житньо-пшеничного хліба «Харківський родничок» з додаванням поліфункціональної харчової добавки «Магнетофуд» / *І. В. Цихановська та ін. Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* 2017. Т. 6, № 11 (90). С. 48-58.

7. Использование антиокислительных добавок в производстве мучных кондитерских изделий / *З. Мингалеева и др. Хлебопродукты.* 2007. № 11. С. 52-53.

8. Пищевые добавки на основе растительного сырья, применяемые в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / *С. Ю. Тамазова и др. Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ.* Краснодар, 2016. № 122(08). С. 1099-1116. DOI: 10.21515.1990-4665-122-076.

9. *Росляков Ю. Ф., Вершинина О. Л., Гончар В. В.* Научные разработки для хлебопекарной и кондитерской отраслей. *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания.* 2016. № 6. С. 1-6.

10. Цитрусовые волокна Herbacel AQ Plus – тип N. Спецификации для пищевых добавок и рецептуры: веб-сайт. URL: [specin.ru/kletchatka/109.htm](http://specin.ru/kletchatka/109.htm) (дата звернення: 02.03.2019).

11. *Горшунова К. Д., Семенова П. А., Бессонов В. В.* Взаимодействие гидроколлоидов и водорастворимых витаминов при конструировании обогащенных пищевых продуктов. *Пищевая промышленность.* 2012. № 11. С. 46–49.

12. *Рензьева Т. В., Позняковский В. М.* Водоудерживающая способность сырья и пищевых добавок в производстве мучных кондитерских изделий. *Хранение и переработка сельхозсырья.* 2009. № 8. С. 35–38.

13. *Булдаков А.* Пищевые добавки: справочник. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Санкт-Петербург, 2008. 280 с.

14. *Martins Z. E., Pinho O., Ferreira I. M. P. L. V. O.* Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. *Trends in Food Science & Technology.* 2017. Vol. 67. P. 106–128. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.07.003.



15. A review: Modified agricultural by-products for the development and fortification of food products and nutraceuticals / W. T. Lai [et al.]. *Trends in Food Science & Technology*. 2017. Vol. 59. P. 148–160. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.11.014.
16. Dziki D., Różyło R., Gawlik-Dziki U., Świeca M. Current trends in the enhancement of antioxidant activity of wheat bread by the addition of plant materials rich in phenolic compounds. *Trends in Food Science & Technology*. 2014. Vol. 40 (1). P. 48–61. DOI: 10.1016/j.tifs.2014.07.010.
17. Mango seed: Functional and nutritional properties / C. Torres-León [et al.]. *Trends in Food Science & Technology*. 2016. Vol. 55. P. 109–117. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.06.009.
18. Bharath Kumar S., Prabhasankar P. Low glycemic index ingredients and modified starches in wheat based food processing: A review. *Trends in Food Science & Technology*. 2014. Vol. 35 (1). P. 32–41. DOI: 10.1016/j.tifs.2013.10.007.
19. Ngemakwe P. N., Le Roes-Hill M., Jideani V. Advances in gluten-free bread technology. *Food Science and Technology International*. 2014. Vol. 21 (4). P. 256–276. DOI: 10.1177/1082013214531425.
20. Bird L. G., Pilkington C. L., Saputra A., Serventi L. Products of chickpea processing as texture improvers in gluten-free bread. *Food Science and Technology International*. 2017. 108201321771780. DOI: 10.1177/1082013217717802.
21. García-Segovia P., Pagán-Moreno M. J., Lara I. F., Martínez-Monzó J. Effect of microalgae incorporation on physicochemical and textural properties in wheat bread formulation. *Food Science and Technology International*. 2017. Vol. 23 (5). P. 437–447. DOI: 10.1177/1082013217700259.
22. Обґрунтування механізму взаємодії біополімерів житньо-пшеничного борошна з наночастинками харчової добавки «Магнетофуд» для підвищення вологоутримуючої здатності тіста / І. В. Цихановська та ін. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2018. Т. 2. № 11 (92). С. 70–80.
23. Исследование водопоглощающей способности ржано-пшеничной клейковины и ржано-пшеничной муки с добавлением полифункциональной пищевой добавки «Магнетофуд» / І. В. Цихановська та ін. *EUREKA: Life Sciences. Tallinn*, 2018. № 2. P. 67 – 76.
24. Павлов А. В. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1998. 450 с.
25. Ройтер И. М., Демчук А. П., Дробот В. И. Новые методы контроля хлебопекарного производства. Киев: Техника, 1977. 191 с.



26. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий) / Л. П. Пащенко и др. Москва: Колос, 2007. 215 с.

27. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. [Чинний від 2009-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 14 с.

28. Методичний посібник з реологічних методів дослідження сировини та харчових продуктів, автоматизація розрахунків реологічних характеристик / П. П. Пивоваров та ін. Харків: ХДУХТ, 2006. 150 с.

29. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия. [Дата введения 2016-01-01]. Москва: Стандартинформ, 2015. 12 с.

30. Хвостенко Е. В., Солоденко Г. С. Стабилизация качества заварных пряников из безамилосной муки в процессе хранения. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді: зб. матеріалів VI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учен. та студ. (м. Одеса, 5-6 листоп. 2013 р.)*. Одеса, 2013. С. 143-144.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ПРЯНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ "МАГНЕТОФУД"

**Цихановская И. В.**

**Аннотация** – в статье приведены результаты влияния пищевой добавки "Магнетофуд" на функционально-технологические свойства пряничного теста и изготовленных из него пряников. Определена величина потерь при термообработке тестовых полуфабрикатов и выход готовых изделий. Определено рациональное содержание пищевой добавки "Магнетофуд" – 0,15% от массы рецептурного состава. Разработаны рецептура и технологическая схема пряников "Харьковских" с использованием "Магнетофуд".

**Ключевые слова:** "Магнетофуд", пищевая добавка, пряники заварные, пряничное тесто, показатели качества, хранение.



## DEVELOPMENT OF RECYCLING AND TECHNOLOGY OF CONFECTIONERY BATTERIES WITH USING FOOD ADDITIVES "MAGNETOFOOD"

I. Tsykhanovska

### Summary

The influence of nutritional supplement "Magnetofood" on the functional and technological properties of experimental samples of gingerbread and gingerbread cooked from it by organoleptic, physical-chemical, structural and mechanical indices was investigated.

The obtained results confirm the hypothesis of improving the technology of confectionery gingerbread products by introducing into the recipe composition of the food additive "Magnetofood": in experimental samples the introduction into the prescription composition of the additive "Magnetofood" in the amount of 0,10%; 0,15%; 0,20% to the mass of the prescription mixture promotes an increase in the humidity of the gingerbread on  $(1,3 \pm 0,2)\%$ ; to decrease the density of the dough  $(0,7 \pm 0,1) \text{ g/cm}^3$ ; increase in dough: the marginal shear stress – at  $(23 \pm 2) \text{ Pa}$  and plastic viscosity – at  $(2,2 \pm 0,4) \text{ kPa}\cdot\text{s}$  compared to the control. When introducing a nutritional supplement "Magnetofood", the adhesion strength of the gingerbread dough decreases compared with the control at  $(14,8 \pm 0,1)\%$  with the addition of 0,1% "Magnetofood", on  $(25,9 \pm 0,1)\%$  – 0,15% "Magnetofod" and on  $(22,2 \pm 0,1)\%$  – 0,2% "Magnetofod" to the surface of the steel. It has been shown that the best quality gingerbread products from 0,15% of the nutritional supplement "Magnetofood" to the mass of the prescription mixture are determined by the best organoleptic quality indicators.

The rational content of the additive "Magnetofood" is established – 0,15% to the mass of raw materials. The compound formula of spicecakes "Kharkov" with the addition of "Magnetofood" is offered. Developed the technology of production of cooked gingerbread from a mixture of wheat flour and rye when using the food additive "Magnetofood". It was established that "Kharkov" gingerbreads with the use of "Magnetofood" additive have better quality indices compared to gingerbread "Leningradski" made according to the traditional technology: the output is increased to  $(4,3 \pm 0,5)\%$ , the humidity at  $(2,4 \pm 0,1)\%$ , tasting – for  $(20 \pm 2)\%$ , chewing gum – for  $(0,5 \pm 0,2)$  points; the density decreases by  $(0,11 \pm 0,02) \text{ g/cm}^3$ ; mildew – on  $(1,0 \pm 0,2)$ ; losses in heat treatment – on  $(1,8 \pm 0,2)\%$ ; alkalinity – on  $(0,4 \pm 0,1)$ .

The study of sorption characteristics of gingerbreads "Kharkivsky" proved that the introduction of the additive "Magnetofood" contributes to the maintenance of moisture in the product, increasing the amount of bound water  $(7,0 \pm 1)\%$  compared with the control (carrots "Leningrad").

Conditions and terms of storage of gingerbread "Kharkov" with the addition of "Magnetofood": 30 days at a temperature  $(18 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  and relative humidity  $\varphi = (70 \pm 5)\%$ .

The obtained results give grounds for recommending the food additive "Magnetofood" as a stabilizer, formulation and perfection of flour confectionery products.

**Key words:** "Magnetofud" food additive, custard cakes, gingerbread dough, quality indicators storage.