

УДК 664.682

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.27>

## ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ПЕЧИВА ЦУКРОВОГО

**Новікова Н.В.** – доцент кафедри інженерії харчового виробництва,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

**Воронова Т.В.** – магістрант кафедри інженерії харчового виробництва,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

**Шинкарук М.В.** – асистент кафедри інженерії харчового виробництва,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

**Матвієнко А.Б.** – доцент кафедри інженерії харчового виробництва,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Печиво цукрове займає значне місце за обсягом виробництва, однак аналіз харчової та біологічної цінності дає змогу стверджувати, що воно потребує вдосконалення. Це зумовлено високою часткою в його складі вуглеводів, жирів і низькою частиною білків, вітамінів та інших біологічно активних сполук. Крім харчової цінності, важливим фактором є збереження виробів.

За результатами наших досліджень встановлено, що завдяки коригуванню рецептурного складу покращилася харчова та енергетична цінність нового печива цукрового. Вагоме підвищення вмісту білків порівняно з контролем досягнуто в печиві «Не традиційне «Українське» – на 0,30 г / 100 г.

Дослідження показали, що завдяки зміні рецептурного складу покращився мінеральний склад печива цукрового, так, вміст заліза був збільшений у всіх зразках, особливо в печиві «Оригінальне дачне» за рахунок включення порошку сушених яблук в їх рецептуру.

За даними досліджень, печиво «Оригінальне дачне» містить значну кількість вітаміну С, який покращує засвоюваність заліза. Найбільшим вмістом калію порівняно з контролем характеризується зразок печива «Не традиційне «Українське», завдяки використанню фруктовоягідної та плодово-овочевої сировини вміст калію збільшено.

Підвищити вміст кальцію у виробі в 2,28–3,0 рази вдалося шляхом додавання в рецептуру печива сухої знежиреної сироватки, концентрату сироваткового білкового. Найбільша його кількість досягнута в печиві «Оригінальне дачне».

Завдяки використанню фруктовоягідної та плодово-овочевої сировини вміст калію порівняно з контролем збільшено в нових зразках в 1,5–1,8 рази.

Збільшити вміст аскорбінової кислоти в печиві «Оригінальне дачне» вдалося завдяки використанню для начинки варення з аличі та кабачків

Доведено, що використання в технології печива обліпихової олії і обліпихового варення дало змогу збільшити вміст токоферолу в печиві «Не традиційне «Українське» порівняно з контролем в 37,4 рази.

**Ключові слова:** печиво цукрове, харчова цінність, мінеральний склад, рецептура, начинка.

### **Novikova N.V., Voronova T.V., Shynkaruk M.V., Matviienko A.B. Increasing the nutritional value of sugar cookies**

Sugar cookies play a significant role in terms of production, but the analysis of nutritional and biological value suggests that they need to be improved. This is due to the high proportion of carbohydrates, fats and low share of proteins, vitamins and other biologically active compounds. In addition to nutritional value, an important factor is the safety of products.

According to the results of our research, it has been established that due to the adjustment of the formulation, the nutritional and energy value of the new sugar cookies has improved. A significant increase in protein content compared to the control was achieved in cookies "Non-traditional "Ukrainian"- by 0.30 g / 100 g.

Studies have shown that due to changes in the formulation, the mineral composition of sugar cookies has improved, so the iron content was increased in all samples, especially in the cookies "Original dachne" due to the inclusion of dried apple powder in their composition.

According to the research findings, cookies "Original dachne" contain a significant amount of vitamin C, which improves the absorption of iron. The highest content of potassium in

*comparison with the control is observed in the sample of cookies "Non-traditional "Ukrainian"; due to the use of fruit and berry and fruit and vegetable raw materials, the potassium content is increased.*

*It was possible to increase the calcium content in the products by 2.28-3.0 times by adding dry nonfat whey, whey protein concentrate to the cookie formula. The largest amount of it is in cookies "Original dachne".*

*Due to the use of fruit and berry and fruit and vegetable raw materials, the potassium content in the new samples was increased 1.5-1.8 times compared to the control.*

*It was possible to increase the content of ascorbic acid in the cookies "Original dachne" thanks to the use of plum jam and zucchini for the filling.*

*It is proved that the use of sea buckthorn oil and sea buckthorn jam in the technology of cookies allowed us to increase the content of tocopherol in cookies "Non-traditional "Ukrainian" in comparison with the control by 37.4 times.*

**Key words:** sugar cookies, nutritional value, mineral composition, formula, filling.

**Постановка проблеми.** Нині цукрове печиво, виготовлене за традиційними технологіями, характеризується значним вмістом жирів. Жири в борошняних кондитерських виробках становлять до 20% сухої речовини, вони поліпшують смак і засвоюваність цієї продукції, а також підвищують її енергетичну цінність. Жирнокислотний склад сировини, яку використовують у технологіях борошняних виробів, представлений здебільшого багатоатомними насиченими жирними кислотами, натомість вміст білків становить до 15%, які здебільшого мають не досить збалансований амінокислотний склад.

Саме тому перспективним напрямом підвищення біологічної цінності борошняної кондитерської продукції є коригування між продуктами, що містять рослинні і тваринні жири, та доведення кількості останніх до третини від загального вмісту жиру. Одним із способів поліпшення споживних властивостей БКВ є розробка нових виробів зі зниженою енергетичною та підвищеною харчовою цінністю на основі використання різних видів нетрадиційної місцевої сировини [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Експериментально встановлено, що у виробництві вівсяного печива з додаванням борошна із соєвих паростків у кількості 5,8–13%, а також тритікалевого борошна у кількості 39,0–50,6% значно покращено білковий склад печива. Заміна 30% пшеничного борошна на окару (масу, що отримують у процесі відтискання соєвого молока на фільтр-пресі в технології виробництва печива) дає змогу збагатити продукт есенціальними амінокислотами [2].

Запропонований спосіб збагачення печива цукрового екструдованим нуттовим борошном та гарбузовим пюре. Завдяки цьому в печиві збільшено вміст усіх незамінних амінокислот. Доведено, що додавання нуттового борошна в кількості 25% від маси пшеничного борошна значно покращує біологічну цінність печива цукрового. Завдяки такій заміні поліпшується амінокислотний склад продукту [5].

Науково підтверджена доцільність використання ріпаку для збагачення білкового та жирнокислотного складу борошняних кондитерських виробів. Ріпакова макуха містить 1,27% валіну, 0,74% ізолейцину, 2,44% лейцину, 1,12% лізину, 1,46% треоніну, 2,72% фенілаланіну та тирозину. До складу цієї олійної культури входить велика кількість ненасичених жирних кислот. Для збагачення БКВ використана макуха, отримана внаслідок віджиму олії з ріпакового насіння. Отримані зразки печива цукрового мали високу біологічну цінність завдяки збагаченню їх треоніном та лізином та характеризувалися покращеним жирнокислотним складом [6].

**Постановка завдання.** Метою роботи є наукове обґрунтування і розробка печива цукрового з використанням природних добавок для поліпшення його споживних властивостей.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Покращення мінерального складу можливе завдяки використанню нетрадиційної сировини в їх рецептурах. Із досліджених нами нових інгредієнтів печива цукрового найвищим вмістом кальцію відрізняється порошок ягід малини, фосфору та йоду, сироватка суха знежирена, заліза сироп із брусниці, селену – варення з барбарису.

Важливим аспектом поліпшення споживних властивостей печива цукрового є покращення його вітамінного складу. Джерелом вітамінів серед запропонованої нами сировини є порошок плодів обліпихи, меліси, полуниці та малини.

Обліпиха характеризується високим вмістом вітамінів, мінералів, антиоксидантів, білків і клітковини. Порівняно із цитрусовими вміст вітаміну С у ній в 10 разів більше. Її ягоди містять велику кількість біотину і вітамінів В1, В2, В6, С і Е, калій, кальцій, магній, залізо і фосфор, незамінні амінокислоти, каротиноїди. Порівняно з відомими росинами, які характеризуються високим вмістом поживних речовин, обліпиха є один з найбільш поживних і багатих на вітаміни продуктів у світі та не поступається ягодам годжі та асаї.

Зміст рецептурного складу уклали на основі органолептичних властивостей продуктів. Нові інгредієнти були підібрані за оптимальним їх співвідношенням. Коригування рецептур дало змогу знизити вміст пшеничного борошна та цукру в печиві. Вміст нетрадиційної сировини в нових зразках печива представлений у таблиці 1.

Як відомо, борошняні кондитерські вироби характеризуються незбалансованим білковим складом, тому доцільним є додавання до рецептури сировини, що характеризується високим вмістом та біологічною цінністю білка.

Збагачення продуктів харчування мінеральними речовинами є однією з головних проблем нутріціології. Основна традиційна сировина, яка застосовується у виробництві печива цукрового, складається з пшеничного борошна, цукру, жиру, яєць (меланжу), які лише незначною мірою задовольняють потреби людини в біометалах. Джерелом мікро- та макроелементів можуть бути фрукти, овочі, продукти їх переробки та молочні продукти. Характеристика мінерального складу нетрадиційної сировини порівняно з пшеничним борошном наведена в табл. 2.

За даними таблиці видно, що за вмістом більшості мінеральних речовин нові інгредієнти перевершують борошно. Зокрема, за вмістом калію відрізняється порошок ягід малини, концентрат сироватковий білковий, сироватка суха знежирена, вони переважають пшеничне борошно за цим показником в 11,5 та 8 разів відповідно.

За вмістом кальцію пшеничне борошно також поступається нетрадиційній сировині. Незначне перевищення вмісту кальцію порівняно з борошном пшеничним спостерігається в порошок ягід полуниці та листі меліси, порошок плодів обліпихи та ягід малини має перевагу за цим показником, відповідно, на 11,1 та 118,9%. Багатими на кальцій є сироватка суха знежирена, концентрат сироватковий білковий (1000 мг та 1110 мг відповідно).

За виключенням порошку ягід полуниці та листя меліси, за вмістом магнію порошок плодів обліпихи, ягід малини та цикорію перевищують пшеничне борошно на 31,2%, 17,9% та 31,4% відповідно.

Натрій бере участь у перенесенні цукру крові до кожної клітини, генерує нормальні нервові сигнали і бере участь в м'язовому скороченні, перешкоджає виникненню теплового та сонячного удару, має виражену судинорозширювальну дію, необхідний для організму. За результатами наших досліджень, найвища його кількість була зосереджена в концентраті сироватковому білковому – 250 мг та сухій знежиреній сироватці – 1110 мг.

Таблиця 1

## Витрати сировини кг на 1 т напівфабрикату

Назва інгредієнта	«Оригінальне дачне»	«Не традиційне «Українське»»
Боршно пшеничне	460	512,6
Цукрова пудра	110,8	120,8
Інвертний сироп	33,4	29,8
Концентрат сироватковий білковий	68,5	44,4
Рослинно-вершкова суміш	90,4	102,4
Сироватка суха знежирена	22,8	25,4
Меланж	30,4	23,5
Сіль кухонна	6,8	4,2
Сода	5,3	5,3
Порошок плодів обліпихи	18,31	-
Порошок ягід малини	-	20,5
Варення з барбарису	120,5	-
Варення з абрикос	-	65,4
Порошок цикорію	3,7	-
Порошок ягід полуниці	15,3	-
Порошок листя меліси	-	7,8
Сироп із брусниці	-	20,5
Кукурудзяна олія	13,2	-
Кунжутна олія	-	17,4
Вихід	1000,00	1000,00

Таблиця 2

Вміст мінеральних елементів у 100 г нетрадиційної сировини,  
використаної для приготування печива цукрового

№ з/п	Назва мінеральних елементів	Пшеничне борошно	Порошок плодів обліпихи	Порошок ягід малини	Порошок цикорію	Порошок ягід полуниці	Порошок листя меліси	Концентрат сироватковий білковий	Сироватка знежирена
Макроелементи, мг:									
1	Калій	176	321	1941	290	153	32	1020	1400
2	Кальцій	24	27	152	41	16	14	1000	1110
3	Силіцій	3	0	0	0	0	0	3	0
4	Магній	16	21	89	22	13	6	90	150
5	Натрій	12	17	111	50	1	0	250	1110
Мікроелементи, мг:									
6	Залізо	1200	1900	1400	0	10	15	1500	1500
7	Йод	0	0	0	0	0	1	0	6,8
8	Марганець	570	0	0	3,40	1,28	90	400	0

У запропонованій нами сировині заліза не було виявлено лише в порошок цукорю. Порошки плодів обліпихи та ягід малини перевищували за цим показником пшеничне борошно на 36,8% та 14,28% відповідно.

Під час дослідження вмісту йоду в сировині визначено, що його не містить пшеничне борошно, а наявністю цього мікроелементу позначилися лише сироватка суха знежирена та порошок листя меліси.

Марганець важливий для нормальної роботи центральної нервової системи, він допомагає поліпшити м'язові рефлекси, запобігти остеопорозу, поліпшити пам'ять і зменшити нервову дратівливість. Результати наших досліджень показали, що він був лише відсутній у порошок плодів обліпихи та ягід малини і в сироватці сухій знежиреній.

Завдяки коригуванню рецептурного складу нам вдалося покращити харчову та енергетичну цінність нового печива цукрового, про що свідчать дані таблиці 3.

Таблиця 3

**Харчова та енергетична цінність нового печива  $p < 0,05$ ;  $n = 3$** 

Зразки печива	Вміст, г / 100 г				Енергетична цінність, ккал / 100 г
	жирів	білків	вуглеводів	вологи	
Контроль	11,14	9,51	75,08	4,90	458,95
«Оригінальне дачне»	10,59	9,94	70,42	9,63	410,40
«Не традиційне «Українське»»	10,42	11,57	71,17	6,47	430,18

З результатів проведених досліджень видно, що всі досліджувані зразки печива характеризувалися зменшим вмістом жирів порівняно з контролем.

За рахунок введення до рецептури нового печива сироватки сухої знежиреної та концентрату сироваткового білкового відбулося підвищення вмісту білка в печиві «Не традиційне «Українське» на 2,06 г/100 г, а у печиві «Оригінальне дачне» – на 0,43 г /100 г.

Завдяки зміні рецептурного складу та введенню до рецептури нових видів печива рослинної сировини нам вдалося поліпшити мінеральний склад цукрового печива (табл. 4).

Таблиця 4

**Мінеральний склад цукрового печива**

№ з/п	Назва мінеральних елементів	Контроль	«Оригінальне дачне»	«Не традиційне «Українське»
Макроелементи, мг		Вміст у 100 г виробу		
1	Калій	143,12	217,03	288,97
2	Кальцій	95,00	218,00	226,00
3	Магній	13,55	24,60	30,85
4	Натрій	487,12	358,56	380,40
5	Фосфор	258,00	398,00	357,00
Мікроелементи, мкг		-	-	-
6	Залізо	800,00	2400,00	1100,00
7	Йод	0,00	1,40	6,50
8	Марганець	340,00	390,00	370,00
9	Селен	5,92	3,69	4,71

Всі мінеральні речовини є обов'язковими компонентами їжі, які необхідні для нормальної життєдіяльності людини, вони беруть участь у синтезі ферментів, а їх нестача може призвести до важких розладів. Як видно з таблиці 4, дослідні зразки печива, розроблені за новою рецептурою, характеризуються підвищеним вмістом калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, йоду та марганцю.

Як відомо, магній допомагає регулювати баланс натрію і кальцію в клітинах і безпосередньо впливає на роботу серцево-судинної системи. За результатами наших досліджень найбільшу кількість магнію містить печиво «Не традиційне «Українське», яке переважає контрольний зразок на 56,07%.

Фосфор є складовою частиною нуклеїнових кислот, він бере участь у роботі м'язової тканини, підтримці кислотно-лужного балансу та зберіганні генетичної інформації в організмі людини. Найбільшу кількість фосфору зосереджено в печиві «Оригінальне дачне» (398 мг / 100 г) завдяки включенню до його рецептури більшої кількості концентрату сироваткового білкового.

**Висновки і пропозиції.** Завдяки споживанню нового печива цукрового з додаванням нетрадиційної сировини покращується рівень задоволення потреб організму людини в мінеральних речовинах, а саме калію в 1,5–1,8 рази та кальцію у 2,28–3,0 рази відповідно.

У печиві «Оригінальне дачне» та «Не традиційне «Українське» вміст ретинолу збільшився, відповідно, на 0,003 та 0,007 мг порівняно з контролем.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Богатирьов А. Наукові принципи збагачення харчових продуктів мікронутрєнтами. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2011. № 5. С. 13.
2. Давидович О.Я., Палько Н.С. Нетрадиційні види олій у виробництві борошняних кондитерських виробів. *Продукти та інгредієнти*. 2012. № 3. С. 8.
3. ДСТУ 3781-98. Печиво. Загальні технічні умови. [Чинний від 1999-07-01] Київ, 1999. 15 с.
4. ГОСТ 5898-87. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. [Введен в действие от 1989-01-01] Москва, 1989. 10 с.
5. Сюткіна О., Бондар Н., Корецька І. Нові види вівсяного печива підвищеної харчової та біологічної цінності. *Хлібопекарська та кондитерська промисловість України*. 2011. № 5. С. 19.
6. Оболкіна В.І., Ємельянова Н.О., Кияниця С.Г. Дослідження впливу борошна з пшеничного солоду на структурні властивості тіста для здобного печива. *Наукові праці. Одеська національна академія харчових технологій*. 2009. № 36 (т. 1). С. 40.
7. Шеманская Е.І., Осейко Н.І. Фосфоліпідні жилові продукти функціонального призначення. *Харчова наука і технологія*. 2012. № 1. С. 28.