

## РОЗРОБЛЕННЯ СУХИХ СНІДАНКІВ НА ОСНОВІ ПОХІДНИХ ПЕРЕРОБКИ МОРКВИ

**Самілик Марина Михайлівна**

кандидат технічних наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0000-0002-4826-2080  
maryna.samilyk@snau.edu.ua

**Назаренко Юлія Валентинівна**

кандидат технічних наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0000-0003-4870-4667  
nazarenko.sumy@gmail.com

**Синенко Тетяна Павлівна**

асистент  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0000-0002-5300-5142  
t.p.synenko@gmail.com

**Кіліпута Анастасія Віталіївна**

магістр  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0009-0006-5744-0463  
klptnst@gmail.com

**Мазний Юрій Олександрович**

магістр  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0009-0000-0842-6821  
mgzniu@gmail.com

*Сухі сніданки займають важливу нішу на українському та світовому споживчих ринках. Особливістю цих продуктів є швидкість приготування, гарні смако-ароматичні властивості та висока енергетична цінність. Зазвичай, до складу сухих сніданків вводяться добавки, що містять харчові волокна. У великій кількості харчові волокна містяться у овочах. Не дивлячись на широкий асортимент даного виду продукції, відсутні сухі сніданки у складі яких є овочі. Разом з тим, відомо, що овочі, зокрема морква (*Daucus carota*), є дуже корисними для організму. Метою даного дослідження є розробка сухих сніданків на основі похідних переробки моркви. Представлено спосіб виготовлення морквяних цукатів, який передбачає обробку подрібнених шматочків моркви цукровим розчином із масовою часткою сахарози 70% (гідромодуль – 1) протягом 2 годин за постійної температури  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ . Під час осмотичної дегідратації моркви у похідних продуктах (цукатах та осмотичному розчині) зберігаються її колір, смак та аромат, частково видаляється волога. За рахунок цього скорочуються енерговитрати на процес сушіння цукатів. Досліджено фізико-хімічні показники якості морквяних цукатів (масову частку вологи, сахарози, вміст сирової клітковини). Використовували загально прийняті стандартні методики (ДСТУ 8004:2015, ДСТУ 4954:2008, ДСТУ ISO 5498:2004). Встановлено, що за всіма показниками вони відповідають вимогам стандарту і можуть використовуватися в якості добавки для збагачення продуктів харчовими волокнами. Вміст сирової клітковини у морквяних цукатах становить 2,8%. Розроблено рецептури сухих сніданків на основі вівсяних, кукурудзяних пластівців та морквяних цукатів. Запропоновано осмотичний розчин, який відокремлюється від частинок моркви після осмотичної дегідратації, використовувати для глазурування кукурудзяних пластівців. Сухі сніданки, виготовлені за розробленими рецептурами, мали гарні сенсорні показники якості.*

***Ключові слова:** сухі сніданки, морквяні цукати, вівсяні пластівці, кукурудзяні пластівці, осмотична дегідратація, похідні продукти, харчові волокна, масова частка сахарози, масова частка вологи.*

DOI <https://doi.org/10.32782/msnau.2023.2.10>

**Вступ.** В останні десятиліття у світі спостерігається надзвичайна активність та зайнятість населення. Прискорений ритм життя призвів до необхідності менше часу витратити на приготування та прийом їжі. З'явилася ціла

індустрія «швидкої» їжі, що передбачає швидке приготування або «перекушування на ходу». До основних вимог, які висуваються до продуктів швидкого харчування можна віднести: натуральність сировини, високу ступінь

кулінарної готовності, зручне упакування. В цьому сегменті харчових продуктів велику роль відіграють сухі сніданки. Статистичні дослідження показують, що зерноборошняні вироби, до яких відносяться і сухі сніданки, знаходяться на другому місці за показником споживання і поступаються лише м'ясу та м'ясопродуктам (Кордзая, 2019).

Проте, асортимент сухих сніданків обмежується, в основному, добавками фруктів, горіхів, шоколаду. Разом з тим, всім відомо про значну користь овочів для організму людини. Але на українському ринку відсутні сухі сніданки, що містять у своєму складі овочі.

Асортимент сухих сніданків представлено наступними видами продукції: пластівцями, мюслі та снеками (Валевська, 2017). Пластівці виробляються без добавок із різних видів круп розрізанням та розплющуванням на тонкі пластинки. Випускаються також пластівці, які не потребують варіння, за рахунок того, що вони проходять додаткову термообробку під час виготовлення. Для цього зерна пропарюються, варять або обробляються інфрачервоними променями, потім розплющуються і висушуються. Мюслі виготовляються додаванням до звичайних пластівців різних харчових добавок (ягід, фруктів, джему, шоколаду, горіхів, меду та ін.). Снеками називаються екструдовані продукти у вигляді подушечок та інших фігурок зі злаків. Їх виробляють із рису, вівса, жита або кукурудзи під високим тиском та із застосуванням пари. При цьому зберігаються вітаміни і мінеральні речовини.

До складу більшості сухих сніданків входить не менше 80% злаків, а їх склад можна представити таким чином:

- зерно або зернові продукти (кукурудза, пшениця, рис, овес, гречка, ячмінь);
- речовини, що підвищують харчову цінність (сахароза, глюкоза, фруктоза, мед, солод та ін.);
- смакоутворюючі та текстуроутворюючі мікроінгредієнти (сіль, какао порошок, карбонат кальцію та ін.);
- ароматизатори і барвники;
- функціональні компоненти (вітаміни, мінеральні речовини та ін.) і антиоксиданти.

Відповідно до результатів досліджень 100 г сухих сніданків містять: білки (5-12%), жири (0,2-20%), вуглеводи (52-80%). Ці нативні речовини перебувають у легко засвоюваній формі. Для підвищення біологічної цінності їх збагачують вітамінами та мінеральними речовинами (Kalugina et al., 2019).

Екструдовані сухі сніданки, зазвичай використовуються з молоком у першому прийомі їжі в день, вважаються джерелом харчових мікроелементів завдяки збагаченню вітамінів і мінералів і здоровому вибору при вмісті цільних злаків із-за вмісту харчових волокон (Oliveira et al., 2015).

До складу сухих сніданків останнім часом входить цільнозернове пшеничне борошно, яке містить вітаміни, мінеральні речовини та харчові волокна (Фролова et al., 2021). Запропоновано розширити асортимент страв спеціального призначення на основі сухих сніданків, за рахунок виробництва гранол, як одних з добаванням

різноманітної рослинної сировини (Калугіна et al., 2020). Розроблено екструдовані сухі сніданки на основі кукурудзяного та пшеничного борошна із шкірками жабутикаби (Oliveira et al., 2018).

Взагалі технологія екструзійної обробки є досить поширеною, але потребує спеціального обладнання. Перевагою цього методу є можливість змішування різноманітних компонентів і швидке доведення їх до стану готовності (Brennan et al., 2008).

Надзвичайно актуальним є питання збагачення сухих сніданків харчовими волокнами. Для виготовлення екструдованого зернового продукту було використано п'ять харчових волокон, багатих на 5%, 10% і 15% рівнів заміни в зерновій основі з білого борошна. Встановлено, що додавання харчових волокон до екструдованих продуктів зменшило кількість легкозасвоюваних крохмальних компонентів продуктів для сніданку та збільшило кількість повільно засвоюваних вуглеводів (Bunyak & Sots, 2020).

Харчові волокна частіше всього призводять до зменшення об'ємів, збільшення щільності та зміцнення текстури, меншої хрусткості і, відповідно, до менш оптимальних сенсорних властивостей (Chanviegier et al., 2013). Негативний вплив на структуру при внесенні висівок до складу екструдованих сухих сніданків, як джерела харчових волокон, показано і іншими дослідниками (Robin et al., 2011).

Таким чином, необхідно розглянути можливість розробки сухих сніданків збагачених харчовими волокнами на основі пластівців, тобто без зміни структури основного сировинного компоненту. Враховуючи, що традиційною доступною сировиною, що містить харчові волокна, є овочі, пропонується їх використовувати для збагачення сухих сніданків.

Метою дослідження є розробка сухих сніданків на основі похідних переробки моркви.

Для вирішення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- розробити спосіб переробки моркви, який дозволить зберегти її біологічну цінність та органолептичні показники;
- дослідити фізико-хімічні показники якості цукатів із моркви;
- розробити рецептуру сухих сніданків на основі похідних переробки моркви.

**Матеріали і методи досліджень.** Очищені від шкірочки коренеплоди моркви (*Daucus carota*) подрібнювали на шматочки у формі кубиків розміром 5×5×5 мм. Шматочки овочів занурювали у концентрований цукровий розчин (70%). Співвідношення цукрового розчину і овочів становило 1:1. Витримування овочів у цукровому розчині з масовою часткою сахарози 70 % здійснювали при температурі 50±2°C протягом 2 годин. Після чого відділяли цукати від цукрового розчину і висушували в інфрачервоній сушарці протягом 1-1,5 години при температурі 50±5°C.

Масову частку вологи досліджували згідно ДСТУ 8004:2015. Розрахунок у відсотках обчислювали за формулою:

$$x = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_3} \cdot k \cdot 100, \quad (1)$$

де  $m_1$  – маса бюкси з кришкою, паличкою, піском та наважкою до висушування, г;

$m_2$  – маса бюкси з кришкою, паличкою, піском та наважкою після висушування, г;

$m_3$  – маса бюкси з кришкою, паличкою, піском, г;

$K$  – поправочний коефіцієнт.

Масову частку сахарози визначали згідно ДСТУ 4954:2008 фотоколориметричним методом. Загальний вміст сахарози у відсотках до маси розраховували за формулою:

$$\omega_u = \frac{m_1 \cdot V}{m \cdot V_1} \cdot 10^{-1}, \quad (2)$$

де  $m_1$  – маса редукувальних цукрів знайдена за таблицями, мг;

$V$  – об'єм випробувального розчину, який готують з наважки, см<sup>3</sup>;

$m$  – маса наважки продукту, г;

$V_1$  – об'єм розчину, який використано для визначення цукрів, см<sup>3</sup>;

$10^{-1}$  – коефіцієнт перерахування у відсотки.

Вміст клітковини визначали методом Вінда, який полягає у кислотному оброблянні з наступним оброблянню лугом згідно з ДСТУ ISO 5498:2004 (ISO 5498:1981, IDT).

Вміст «сирої» клітковини ( $X$ ) в масових частках (%) в перерахунок на абсолютно суху речовину розраховують за формулою:

$$x = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}, \quad (3)$$

де  $m_1$  – маса бюкси з клітковиною і фільтром, г;

$m_2$  – маса бюкси з фільтром, г;

$m$  – маса наважки продукту, г.

За остаточний результат приймали середнє арифметичне двох паралельних визначень. Допустимі розбіжності між двома результатами паралельних визначень не повинні перевищувати  $\pm 0,15\%$ .

#### Викладення основного матеріалу дослідження.

Розроблено спосіб переробки моркви на цукати (рис. 1), який передбачає застосування наступних основних процесів: подрібнення, осмотичну дегідратацію, відокремлення розчину, сушіння.

Отримані таким способом похідні продукти (рис. 2) мають гарні органолептичні властивості, що робить їх якісною сировиною для збагачення сухих сніданків.

Серед фізико-хімічних показників якості овочевих цукатів особливе значення має масова частка вологи, оскільки даний продукт рекомендується використовувати як добавку до сухих сніданків, борошняних виробів, кисломолочних продуктів та інш. Важливо, щоб їх додавання не спричиняло значного підвищення масової частки сахарози в зазначених продуктах.

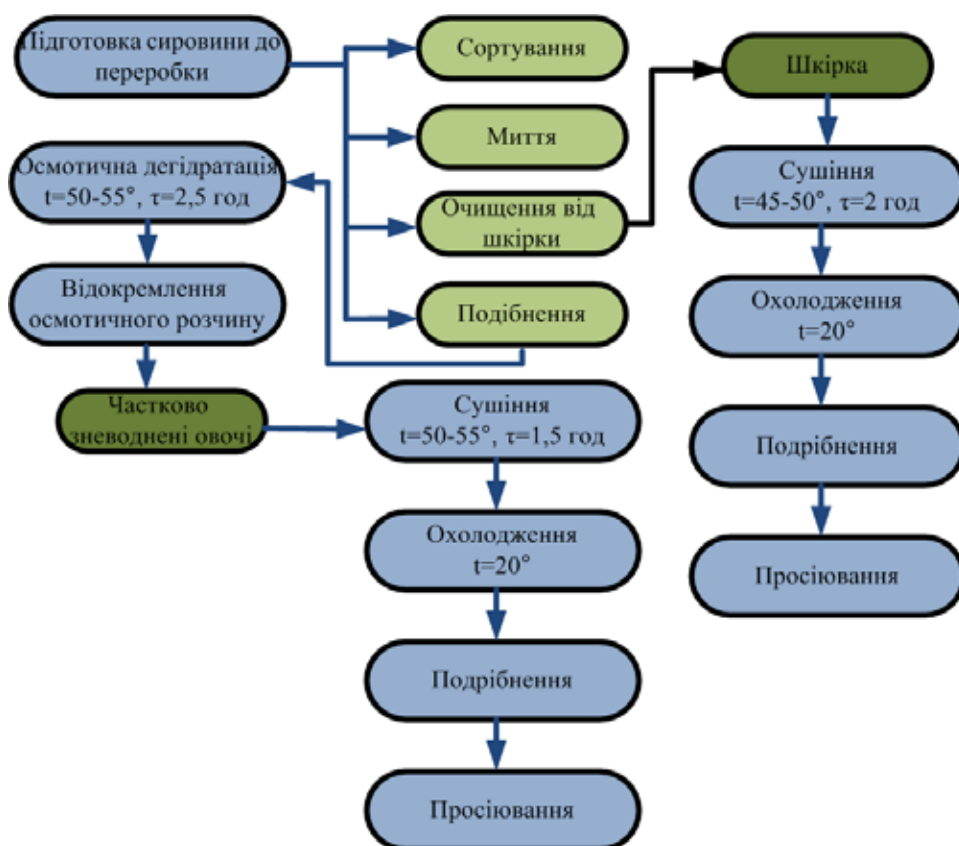


Рис. 1. Спосіб переробки моркви



*а*



*б*

**Рис. 2. Похідні переробки моркви: а – цукати; б – осмотичні розчини**

Таблиця 1

**Фізико-хімічні показники морквяних цукатів**

Найменування показників	Цукати із моркви
Масова частка сахарози, %, не менше	73,4
Масова частка сухих речовин, %, не менше	87,4
Вміст сирової клітковини, %	2,8



*а*



*б*

**Рис. 3. Сухі сніданки збагачені похідними переробки моркви: а – на основі вівсяних пластівців; б – на основі кукурудзяних пластівців**

Результати дослідження фізико-хімічних показників якості овочевих цукатів представлено в таблиці 1.

Масова частка сахарози у цукатах має важливе значення, оскільки вона впливає на їх органолептичні властивості та здатність до зберігання. Проте, важливо, щоб цукати, додані у харчові продукти, не сприяли значному підвищенню вмісту цукру в готових виробках. Застосування морквяних цукатів при виробництві сухих сніданків, може призводити до зменшення кількості цукру у рецептурі. Враховуючи, що добова норма споживання клітковини становить 10 г на 1000 ккал, а фізіологічна добова потреба дорослої людини в енергії – 2000-3000 ккал, вживаючи 100 г морквяних цукатів на день, можна забезпечити потребу організму у харчових волокнах на 10-15%. Проте, рекомендується морквяні цукати вживати не у чистому вигляді, а у складі сухих сніданків.

В якості основи для виробництва сухих сніданків розглянуто два види сировини: вівсяні та кукурудзяні пластівці (рис. 3).

Розроблено рецептури сухих сніданків (таб. 2) на основі органолептичного аналізу. Для приготування композиційних сумішей використовували готові до вживання пластівці. Суміш, з раціональним співвідношенням компонентів, ретельно перемішували. Сенсорну оцінку проводили як у сирому так і у приготованому виді.

При використанні кукурудзяних пластівців в якості глазури запропоновано використовувати осмотичні розчини, утворені після переробки моркви. За рахунок цього не лише підвищується енергетична цінність продукту, покращуються органолептичні властивості, а й підвищується термін зберігання. Оскільки цукор являється природним консервантом. Крім того, вирішується питання утилізації побічних продуктів.

**Висновки.** При використанні осмотичної дегідратації отримуються морквяні цукати із гарними органолептичними та фізико-хімічними показниками. Морквяні цукати є джерелом клітковини (2,8%), можна використовувати їх в якості харчової натуральної добавки для збагачення харчовими волокнами продуктів. Розроблені рецептури сухих сніданків можуть розширити асортимент даного сегменту ринку.

## Рецептури на 100 кг сухих сніданків

Найменування сировини	Маса сировини, кг		
	Зразок 1	Зразок 2	Традиційна рецептура
Вівсяні пластівці	70	–	54
Кукурудзяні пластівці	–	60	–
Морквяні цукати	20	20	–
Родзинки	–	–	20
Осмотичний розчин	–	20	–
Молоко незбиране сухе	20	–	20
Цукор	–	–	5
Харчові добавки (ароматизатори)	–	–	1
Разом	100	100	100

**Бібліографічні посилання:**

1. Brennan, M., Monro, J., Brennan, Ch. (2008). Effect of inclusion of soluble and insoluble fibres into extruded breakfast cereal products made with reverse screw configuration. *International Journal of Food Science & Technology*, 43(12), 2278-2288. doi: 10.1111/j.1365-2621.2008.01867.x.

2. Bunyak, O., Sots, S. (2020). Development of extruded products from starch-containing raw materials with vegetable additives. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*, 2(32), 161-172. doi: 10.5281/zenodo.4370766.

3. Chanvrier, H., Desbois, F., Perotti, F., Salzmann, C., Chassagne, S., Gummy, J.-C., Blank, I. (2013). Starch-based extruded cereals enriched in fibers: A behavior of composite solid foams. *Carbohydrate Polymers*, 98(1), 842-853. doi: j.carbpol.2013.07.005.

4. Frolova, N.E., Tyshchenko, O.M., Hubar, T.M., Kohut, D.O., Ovsyanyk, A.H. (2021). Rozshyrennya asortymentu strav iz polizernovoyi sumishi vehitarians'koho menu dlya restoraniv ta ayurvedychnykh kafe [Expansion of the range of dishes from polygrain mixture of the vegetarian menu for restaurants and Ayurvedic cafes.]. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernads'koho. Seriya: Tekhnichni nauky*, 32 (71), 4. (in Ukrainian). doi: 10.32838/2663-5941/2021.4/32.

5. Kalugina, I., Dzyuba, N., Yakymenko, I. (2019). Rozrobka tekhnolohiyi hranoly profilaktychnoho pryznachennya z pidvyshchenym vmistom yodu. [Development of granola technology for prophylactic purposes with increased iodine content]. *NV LNU veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiy. Seriya: Kharchovi tekhnolohiyi*, 21(91), 60-68. (in Ukrainian). doi: 10.32718/nvlvet-f9111.

6. Kaluhina, I. M., Telezhenko, L. M., Dzyuba, N. A. (2020). Proektuvannya hranoly z feykhoa iz pidvyshchenym vmistom yodu dlya zakladiv restorannoho hospodarstva [Designing feijoa granola with increased iodine content for restaurants]. *Prodovol'chi resursy*, 8(15), 102-113. (in Ukrainian). doi: 10.31073/foodresources2020-15-11.

7. Kordzaya, N. R. (2019). Doslidzhennya spozhyvchykh vpodoban' shchodo vyboru ta kupivli osnovnykh kharchovykh produktiv. [Study of consumer preferences regarding the choice and purchase of basic food products]. *Ukrayins'kyi zhurnal prykladnoyi ekonomiky*, 5(1), 25–32. (in Ukrainian). doi: 10.36887/2415-8453-2020-1-3.

8. Oliveira, L., Alencar, N., Steel, C. (2018). Improvement of sensorial and technological characteristics of extruded breakfast cereals enriched with whole grain wheat flour and jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) peel. *Lebensmittel-Wissenschaft + [i.e. und] Technologie*, 90, 207–214. doi: 10.1016/j.lwt.2017.12.017.

9. Oliveira, L., Rosell, C., Steel, C. (2015). Effect of the addition of whole-grain wheat flour and of extrusion process parameters on dietary fibre content, starch transformation and mechanical properties of a ready-to-eat breakfast cereal. *International Journal of Food Science & Technology*, 50(6), 1504-1514. doi: 10.1111/ijfs.12778

10. Robin, F., Dubois, C., Curti, D., Schuchmann, H., Palzer, S. (2011). Effect of wheat bran on the mechanical properties of extruded starchy foams. *Food Research International*, 44(9), 2880-2888. doi: 10.1016/j.foodres.2011.06.041.

11. Valevs'ka, L. O. (2017). Vyrobnystvo sukhykh snidankiv, zbahachenykh riznymy vydamy dobavok. [Production of breakfast cereals enriched with various types of additives] *Suchasni tendentsiyi rozvytku ukrayins'koyi nauky: materialy III Vseukr. nauk. konf., Pereyaslav-Khmel'nyts'kyy*, 26-27 trav. 2017 r. Pereyaslav-Khmel'nyts. derzh. ped. un-t im. H. Skovorody. – Pereyaslav-Khmel'nyts'kyy, 3, 150–151 (in Ukrainian).

**Samilyk M. M.**, PhD, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Nazarenko Yu. V.**, PhD, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Sylenko T. P.**, Assistant, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Kiliputa A. V.**, Master, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Maznyi Yu. O.**, Master, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Development of dry breakfasts based on derivatives of carrot processing**

Dry breakfasts occupy an important niche in the Ukrainian and global consumer markets. A feature of these products is the speed of preparation, good taste and aroma properties and high energy value. Typically, dietary fiber supplements are added to breakfast cereals. Dietary fiber is found in large quantities in vegetables. Despite the wide range of this type of product, there are no dry breakfasts, which include vegetables. However, it is known that vegetables, in particular

carrots (*Daucus caróta*), are very beneficial for the body. The purpose of this study is to develop dry breakfasts based on derivatives of carrot processing. A method for the manufacture of candied carrots is presented, which involves processing chopped pieces of carrots with a sugar solution with a mass fraction of sucrose 70% (hydromodulus – 1) for 2 hours at a temperature of  $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ . During osmotic dehydration of carrots in derivative products (candied fruit and osmotic solution), its color, taste and aroma are preserved, moisture is partially removed. Due to this, energy consumption for the drying process of candied fruits is reduced. Physico-chemical indicators of the quality of candied carrots (mass fraction of moisture, sucrose, content of crude fiber) were studied. Known standard methods were used (DSTU 8004:2015, DSTU 4954:2008, DSTU ISO 5498:2004). It is established that in all respects they meet the requirements of the standard. Can be used as an additive for enrichment with dietary fiber products. The content of crude fiber in candied carrots is 2.8%. Recipes for dry breakfasts based on oatmeal, corn flakes and candied carrots have been developed. It is recommended that the solution separated from carrot particles after osmotic dehydration be used for glazing corn flakes. Dry breakfasts made according to the developed recipes had good sensory quality indicators.

**Key words:** breakfast cereals, candied carrots, oat flakes, corn flakes, osmotic dehydration, derivative products, dietary fiber, mass fraction of sucrose, mass fraction of moisture.