

УКД 65.012.122

DOI <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.4.12>

## ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ОБЛІПИХИ У ВИРОБНИЦТВІ ЗДОБНИХ БУЛОЧОК

**Самілик М. М.** – кандидат технічних наук, доцент,  
завідувач кафедри технологій та безпеки харчових продуктів  
Сумського національного аграрного університету  
ORCID ID: 0000-0002-4826-2080

**Демидова Є. В.** – аспірант кафедри технологій та безпеки  
харчових продуктів  
Сумського національного аграрного університету  
ORCID ID: 0000-0002-7933-4251

Одним із перспективних напрямів підвищення якості та розширення асортименту хлібобулочних виробів є збагачення їх нетрадиційними видами рослинної сировини, яка містить збалансований комплекс мінеральних речовин, вітамінів та інших біологічно цінних сполук, характеризується високими поживними, смаковими та іншими властивостями. Метою даного дослідження є розробка технології виготовлення здобних булочок із підвищеною біологічною цінністю на основі похідних продуктів переробки *Hippophae rhamnoides* L. Запропоновано спосіб переробки ягід обліпихи на порошки та досліджено вплив похідних продуктів переробки *Hippophae rhamnoides* L. на технологічні властивості готових виробів. Для визначення впливу порошку обліпихи на показники якості здобних булочок використовували стандартні методи дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості. В роботі запропоновано спосіб переробки плодів *Hippophae rhamnoides* L., який передбачає попереднє заморожування, осмотичну дегідратацію ягід у концентрованому цукровому розчині (70%). При цьому із ягід видаляється частина води (10–15%), що дозволяє зменшити енерговитрати на процес сушіння. Особливістю даного дослідження є вивчення амінокислотного складу похідних продуктів переробки обліпихи та обґрунтування можливості їх застосування для збагачення хлібобулочних виробів. Було встановлено, що у похідні продукти переробки *Hippophae rhamnoides* L. переходить найбільша кількість наступних амінокислот, г/100г: серину – 0,45; проліну – 0,49, аспарагінової кислоти – 0,88, глутамінової кислоти – 12,9 та треоніну 0,3. Висушування дозволяє підвищити концентрацію амінокислот у продуктах переробки ягід *Hippophae rhamnoides* L.. Отриманий порошок може стати харчовою добавкою з гарними органолептичними властивостями, здатними підвищувати біологічну цінність продуктів.

**Ключові слова:** здобні булочки, осмотична дегідратація, *Hippophae rhamnoides* L., харчові добавки, амінокислотний склад.

### **Samilyk M. M., Demidova E. V. The use of derivative products of the processing of sea – buckthorn in the manufacture of buns**

One of the promising ways of improving the quality and expanding the assortment of bakery products is to enrich them with non – traditional types of plant raw materials, which contain a balanced complex of minerals, vitamins and other biologically valuable compounds, characterized by high nutritional, taste and other properties. The purpose of this study is to develop a technology for making buttery buns with increased biological value based on the derivatives of *Hippophae rhamnoides* L. The method of processing sea buckthorn berries into powders is proposed and the influence of the derivatives of *Hippophae rhamnoides* L. on the technological properties of the finished products is investigated. To determine the effect of sea buckthorn powder on the quality indicators of butter buns, standard methods of organoleptic and physicochemical quality indicators were used. The paper proposes a method of processing the fruits of *Hippophae rhamnoides* L., which involves preliminary freezing, osmotic dehydration of the berries in a concentrated sugar solution (70%). At the same time, part of the water (10–15%) is removed from the berries, which allows to reduce energy costs for the drying process. The peculiarity of this study is the study of the amino acid composition of derived products of sea buckthorn processing and the substantiation of the possibility of their use for the enrichment

of bakery products. It was established that the largest amount of the following amino acids, g/100g, goes into the derived products of *Hippophae rhamnoides* L. processing: serine – 0.45; proline – 0.49, aspartic acid – 0.88, glutamic acid – 12.9 and threonine 0.3. Drying allows to increase the concentration of amino acids in the processing products of *Hippophae rhamnoides* L. berries. The obtained powder can become a food additive with good organoleptic properties, capable of increasing their biological value.

**Key words:** butter buns, osmotic dehydration, *Hippophae rhamnoides* L., food additives, amino acid composition.

**Постановка проблеми.** Виклики, які останнім часом постали перед Україною, показали важливість локальної переробки сировини. В умовах війни, за відсутності нормальної логістики, для забезпечення продовольчої безпеки доцільно організувати виробництво в зоні вирощування сировини. До того ж, слід використовувати сировину, яка має високу біологічну цінність і не потребує значних ресурсів на вирощування. Такою сировиною можуть стати дикорослі ягоди, які є суперфудами, оскільки містять значну кількість біологічно – активних речовин.

Масове застосування дикорослої сировини стримується особливостями її переробки. Порівняно з культурними рослинами, дикорослі ягоди мають менший вихід соку, потребують залучення ручної праці для сортування та очищення. Ряд стримуючих факторів негативно впливають на можливості застосування цієї сировини у промисловому виробництві. Проте, їх висока біологічна цінність і лікувально – профілактичні властивості сприяють постійній цікавості з боку науковців та переробників, особливо закордонних.

Не вирішеною проблемою залишається питання визначення раціонального способу переробки сировини, який дозволить зберегти її властивості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогоднішній день булочні вироби є невід’ємною частиною харчової галузі. Їх частка в раціоні людини становить близько 25% від загальної маси споживаної їжі. Однак у них є такі недоліки, як низька біологічна цінність та висока калорійність [1].

Одним із актуальних напрямів підвищення якості хлібобулочних виробів є використання нових нетрадиційних видів рослинної сировини, яка містить збалансований комплекс вітамінів та мінеральних речовин, харчових волокон та має високі поживні та смакові властивості [1; 2; 3].

Тому, в якості об’єкта дослідження обрано обліпиху *Hippophae rhamnoides* L., яка широко розповсюджена не лише в Україні, а й по всій Європі. Плоди є багатим джерелом вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С та Е, полісахаридів, органічних кислот, особливо фолієвої, мінералів [1; 2; 4; 6]. Перероблені ягоди зазвичай використовуються для виробництва джемів, желе, соків, сиропів, алкогольних напоїв (вина, гірких настоїв, лікерів) та ін.. [1].

Ягоди обліпихи є сировиною для виробництва олії, яку використовують у лікуванні хвороб шлунково – кишкового тракту та шкірних захворювань. Крім цього, вона використовується для підтримки імунітету, так як містить велику кількість аскорбінової кислоти.

Вже проведено дослідження щодо можливості застосування жмиху з обліпихи у виробництві булочок з метою покращення органолептичних властивостей продукту, харчової та біологічної цінності, а також раціонального використання сировини після отримання обліпихового масла та соку [1]. Ці дослідження підтвердили високу біологічну і харчову цінність дикорослих ягід.

Є дослідження, присвячені вивченню можливостей застосування сублімованої обліпихи в рецептурі хлібобулочних виробів для підвищення їх харчової цінності. При заміні 7% борошна вищого гатунку на порошок збільшився вміст вітамінів А

та Е, ліпідів, мінеральних речовин без зниження їх органолептичних показників та показників якості [3].

Показано вплив обліпихового шроту на вуглеводно-амілазний комплекс суміші житнього та пшеничного борошна, проведено порівняльний аналіз харчової цінності хліба. Зразки з додаванням шроту обліпихи відносяться до продуктів функціонального призначення, заповнюють більше 10% від добової потреби в білку та більше 25% від добової потреби у харчових волокнах. При введенні обліпихового шроту в рецептури виробів спостерігається підвищений вміст білка, жирів та харчових волокон, покращились органолептичні та фізико-хімічні показники якості зразків хліба [4].

Відмічається, що обліпиховий порошок є цінним джерелом білків, жирів, харчових волокон, вітамінів, мікроелементів та інших важливих життєво необхідних харчових речовин. Досліджено вплив обліпихової олії та обліпихового борошна на тривалість бродіння тіста та якість готових випечених виробів. Результати показали, що внесення обліпихової олії майже не впливає на масову частку вологи та кислотності продукту, не змінюється час бродіння. Тривалість бродіння при додаванні обліпихового борошна зменшувалась від кількості борошна – при внесенні 3% скоротилася на 15 хвилин, 5% – на 20 хв [5].

Таким чином, корисні властивості *Hippophae rhamnoides L.* не викликають жодних сумнівів. Залишається відкритим питання вибору способу її переробки. Важливо, щоб після переробки зберігалися корисні властивості обліпихи.

**Метою роботи** є розробка технології виготовлення здобних булочок із підвищеною біологічною цінністю на основі похідних продуктів переробки *Hippophae rhamnoides L.*

**Результати досліджень.** В попередніх дослідженнях нами запропоновано технологію переробки обліпихи, в основі якої лежить процес осмотичної дегідратації [7]. Під час осмотичної дегідратації відбувається часткове видалення води із плодів шляхом занурення в концентровані водні розчини з високими осмотичними властивостями.

Запропонований спосіб передбачає попереднє заморожування плодів *Hippophae rhamnoides L.*, це дозволяє використовувати сировину протягом року. Після дефростації при температурі 0–5°C, проводиться їх часткове зневоднення в гіпертонічному цукровому розчині (70 %) методом осмотичної дегідратації протягом 1 години. Частково зневоднені ягоди відокремлюються від осмотичного розчину та висушуються в інфрачервоній сушарці при температурі 50°C. Висушені похідні продукти переробки ягід подрібнюються у тонкодисперсні порошки. Отримані порошки можуть бути харчовою добавкою при виробництві багатьох продуктів – кисломолочних, макаронних, кондитерських та хлібобулочних. Їх використання дозволить підвищити якість, вміст вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон.

Хроматографічним методом було досліджено амінокислотний склад плодів обліпихи та продуктів її переробки. Результати переходу амінокислот у похідні продукти їх переробки представлено в табл. 1.

Результати амінокислотного спектру показали, що у плодах при висушуванні концентрація амінокислот у кінцевому продукті значно збільшується. В порошках, виготовлених із перероблених ягід обліпихи, виявлено 18 амінокислот у кількості 6,65 г/100 г, з них незамінних амінокислот – 8 у кількості 2,16 г/100 г (ізолейцин – 0,26 г, лейцин – 0,50 г, лізин – 0,37 г, метіонін – 0,01 г, фенілаланін – 0,26 г, треонін – 0,28 г, гістидин – 0,27 г, валін – 0,21 г).

Таблиця 1

**Концентрація амінокислот у обліпісі та похідних продуктах її переробки**

Амінокислота	Концентрація, мг/100г	
	В плодах після дефростації	В порошках
Аспарагінова к-та	1222	880
Треонін	239	300
Серин	8435	450
Глутамінова к-та	501	1290
Пролін	2193	490
Гліцин	470	340
Аланін	147	340
Цистин	0	20
Валін	110	330
Метіонін	5	0
Ізолейцин	112	280
Лейцин	127	520
Тирозин	204	230
Фенілаланін	532	320
Гістидин	474	240
Лізин	62	420
Аміак	211	190
Арганін	117	840

У порошках із ягід обліпіхи найбільше знайдено аспарагінової кислоти (0,88 г/100г) та 1,290 г/100г глутамінової кислоти. Аспарагінова кислота стимулює синтез білка, знижує рівень аміаку в крові, нормалізує роботу печінки. Також в цих порошках міститься значна кількість треоніну (0,28–0,30 г/100г), який сприяє збільшенню вироблення колагену і еластину, покращує роботу багатьох внутрішніх органів, зміцнює імунну систему людини, нормалізує енергетичний обмін і обмін речовин.

Висушування дозволяє підвищити концентрацію амінокислот у продуктах переробки ягід *Hippophae rhamnoides L.*. Отримані таким способом порошки можуть стати харчовими добавками з гарними органолептичними властивостями, здатними покращувати амінокислотний склад харчових продуктів.

Високий вміст вітамінів, мінеральних речовин і водорозчинних антиоксидантів обумовлено тим, що інноваційні технології сушіння дозволяють подрібнювати плоди обліпіхи разом з насінням і шкіркою. Тому у висушеному продукті підвищується вміст біологічно активних речовин вихідної сировини, які містилися в плодах обліпіхи. В порошок переходять всі компоненти, які містяться в кісточці і насінні, в тому числі, поліненасичені жирні кислоти.

Також отриманий порошок має підвищений вміст сухих речовин і тому має довготривалий термін зберігання, не втрачаючи своїх властивостей. Відомо, що використання нетрадиційної сировини в хлібопеченні несе за собою певні технологічні ризики, які проявляються в погіршенні реологічних властивостей тіста, в зниженні фізико-хімічних і органолептичних властивостей хліба.

Нами розроблена технологія здобних булочок із додаванням порошоків із похідних продуктів переробки обліпихи (рис. 1).

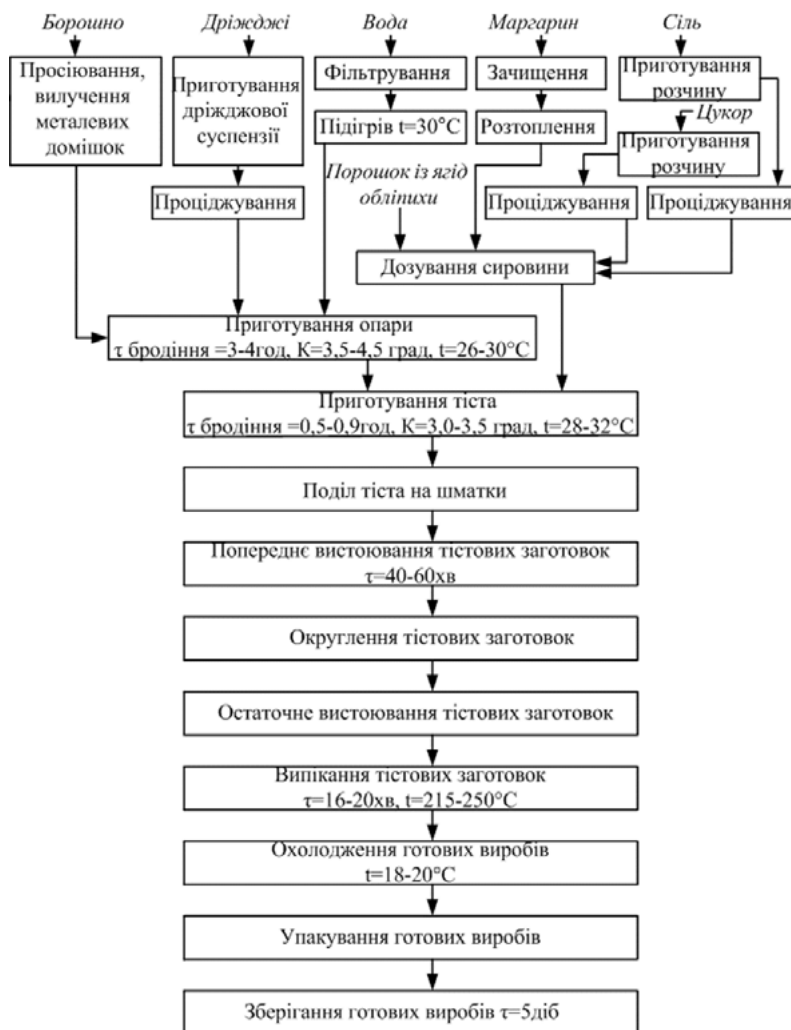


Рис. 1. Технологічна схема виробництва здобних булочок із обліпиховим порошком

За цією схемою борошно пшеничне просіювали на ситах діаметром 1,2 мм, звільняючи його від домішок та грудочок, при цьому відбувається його насичення киснем. Сіль і цукор, після попереднього сортування на ситах, вносили у тісто у вигляді розчинів. Готували дріжджову суспензію.

Підготовка тіста здійснювалася опарним способом, замішуванням опари протягом 8 – 10 хв. Тривалість бродіння опари – 3 – 4 год. Для виготовлення тіста всі сухі компоненти змішували та вносили порошок з ягід обліпихи, розплавлений маргарин, цукровий, сольовий та яєчний розчини та воду.

З метою збільшення харчової цінності виробів нами було замінено частину пшеничного борошна на порошки, виготовлених із похідних переробки *Hippophae*

*rhamnoides L.* При заміні 5% та 10% кількості борошна пшеничного сприятиме збагаченню здобних булочок амінокислотами та підвищить терміни зберігання.

Вистоювання відбувалося у протягом 40–60 хв. Тістові заготовки випікалися 16–20 хв. при температурі 215–250°C. Готові вироби охолоджували до температури 18–20°C для зберігання.

Під час проведення дослідження використовували стандартні методи визначення органолептичних та фізико – хімічних показників якості булочок здобних з використанням похідних продуктів обліпихи.

При органолептичній оцінці якості перевіряли такі показники: як зовнішній вигляд поверхні (форма, колір, товщина кірки) та стан м'якшю (пористість, пропеченість, колір, смак та запах). При введенні в рецептуру похідних продуктів обліпихи змінилися органолептичні властивості здобних булочок. При збільшенні вмісту обліпихового порошку готові вироби набували більш вираженого жовтого кольору, смаку та запаху, притаманні обліписі.

Не зважаючи на високий вміст кислот у плодах обліпихи, за рахунок осмотичної дегідратації у цукровому розчині, порошки мають солодкуватий смак, з ледь відчутною кислинкою. Це надає готовим булочкам особливого смаку.

Найвищу органолептичну оцінку отримали здобні булочки із вмістом 5% обліпихового порошку. Зразки мали рівномірне забарвлення, слабо виражений запах обліпихи, без дефектів поверхні. Форма виробів була округлою, пористість розвинена. Вироби були добре пропеченими. За результатами дегустаційної оцінки, зразок, що містив 5% обліпихового порошку, набрав найбільшу кількість балів.

Збільшення вмісту порошку, виготовлених із похідних переробки *Hippophae rhamnoides L.* в рецептурі знижує органолептичні показники якості готових виробів. У виробках спостерігався занадто виражений запах обліпихи. Пористість м'якшю була практично не розвинута, знижувався упік булочок, а термін усихання підвищувався.

Було досліджено фізико-хімічні показники (вологість, пористість, кислотність) булочок здобних з використанням похідних продуктів обліпихи. Результати представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Результати фізико-хімічного аналізу булочок здобних  
з використанням похідних продуктів обліпихи**

<b>Показники якості</b>	<b>Контроль</b>	<b>Зразок із 5 % порошку</b>	<b>Зразок із 10% порошку</b>
Вологість, %	28	29	31
Пористість, %	68	66	64
Кислотність, 0Т	1,6	1,9	2,5

Органічні кислоти і цукри при бродінні тіста сприяють накопиченню в ньому кислот, що титруються. Додавання обліпихового порошку при замісі тісту підвищує початкову кислотність тіста на 2,2–3,2Т, прискорюється процес дозрівання за рахунок скорочення тривалості бродіння тіста на 20–40 хв.

При додаванні у тісто отриманих порошоків підвищується кислотність готових виробів, але вона знаходиться в межах вимог до хлібулочних виробів із пшеничного борошна вищого гатунку. Підвищення кислотності дозволяє подовжити термін зберігання здобних булочок та призупинити розвиток різноманітної

хвороботворної мікрофлори, наприклад, картопляної палички. Термін зберігання готових виробів збільшився до 5 діб. Після цього починає з'являтися ознаки псування – запах, ріст цвільових грибів.

За рахунок внесення обліпихових порошоків у рецептуру здобних булочок, збільшується кількість сухих речовин. Додавання обліпихового порошку сприяє зниженню величини упікання на 0,95–1,6%. Такі результати пояснюються тим, що пектинові речовини та харчові волокна, які містяться в обліпиховому порошокі, утримують вологу, перешкоджаючи їй вільному випаровуванню при випіканні.

**Висновки і пропозиції.** Аналіз літературних джерел і проведені дослідження показали доцільність використання похідних продуктів переробки обліпихи у виробництві хлібобулочних виробів.

При проведенні дослідження було встановлено, що процес осмотичної дегідратації дозволяє зберегти вміст амінокислот у продуктах переробки *Hippophae rhamnoides* L. Отриманий порошок можна використовувати в якості харчової добавки при виробництві здобних булочок для покращення їх біологічної та харчової цінності.

Встановлено, що оптимальна кількість доданих порошоків – 5%. При збільшенні кількості обліпихового порошку спостерігається підвищення кислотності та вологості готових виробів.

Наявність речовин з антиоксидантними властивостями зумовлює уповільнення окисних процесів, що відбуваються під час випікання та зберігання виробів. За рахунок цього термін зберігання здобних булочок збільшується до 5 діб.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ивлева О.Е. Влияние жмыха плодов облепихи на технологические свойства булки сдобной. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2020. № 7(97). P. 156–159. DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.025.
2. Samilyk M., Demidova E., Bolgova N., Savenko O., Cherniavska T. Development of bread technology with high biological value and increased shelf life. *Eastern – European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. № 2(11(116)). P. 52–57. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255605>.
3. Алексеева С.С., Соломаха С. В., & Наумова Н. Л. Применение порошка из сублимированной облепихи в рецептуре хлебобулочных изделий. *Вестник Камчатского государственного технического университета*. 2021. № 56. P. 6–18. DOI: 10.17217/2079-0333-2021-56-6-18.
4. Конева, С. И., & Мелёшкина, Л. Е. Влияние облепихового шрота на углеводно-амилазный комплекс теста и показатели качества хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки. *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. 2020. № 11(164). P. 190–196. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-11-190-196.
5. Шевелева Т. Л. Влияние внесение продуктов переработки облепихи на качество пшеничного цельнозернового хлеба. *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. 2021. № 11(176). P. 247–253. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-11-247-253.
6. Samilyk M., Demidova E., Bolgova N., Kapitonenko A., Cherniavska T. Influence of adding wild berry powders on the quality of pasta products. «*EUREKA: Life Sciences*». 2022. № 2. P. 28–35. DOI: 10.21303/2504-5695.2022.002410.
7. Самілик М. М. Вплив осмотичної дегідратації на амінокислотний склад *Sorbus aucuparia*. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2022. № 3. P. 168–174. URL: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.3.19>.

## REFERENCES:

1. Ivleva, O.E. (2020). Vliyanie zhmykha plodov oblepikhi na tekhnologicheskie svoystva bulki sдобnoy. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*, 7(97), 156–159. DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.025 [in Russian].
  2. Samilyk, M., Demidova, E., Bolgova, N., Savenko, O., & Cherniavska, T. (2022). Development of bread technology with high biological value and increased shelf life. *Eastern – European Journal of Enterprise Technologies*, 2, 11(116), 52–57. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255605> [in English].
  3. Alekseeva, S. S., Solomakha, S. V., & Naumova, N. L. (2021). Primenenie poroshka iz sublimirovannoy oblepikhi v retsepture khlebobulochnykh izdeliy. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 56, 6–18. URL: <https://doi.org/10.1134/S1068162012070242> [in Russian].
  4. Koneva S. I., & Meleshkina, L. E. (2020). Vliyanie oblepikhovogo shrota na uglevodnogo – amilaznyy kompleks testa i pokazateli kachestva khleba iz smesi r zhanoy I pshenichnoy muki. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 11(164), 190–196. DOI:10.36718/1819-4036-2020-11-190-196 [in Russian].
  5. Sheveleva, T. L. (2021). Vliyanie vneseniya produktov pererabotki oblepikhi na kachestvo pshenichnogo tselnozernovogo khleba. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 11(176), 247–253. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-11-190-196 [in Russian].
  6. Samilyk, M., Demidova, E., Bolgova, N., Kapitonenko, A., & Cherniavska, T. (2022). Influence of adding wild berry powders on the quality of pasta products. *EU-REKA:Life Sciences*, 2, 28–35. DOI: 10.21303/2504-5695.2022.002410 [in English].
  7. Samilyk, M. M. (2022). Vpliv osmotichnoi degidratatsii na aminokislotniy sklad sorbus aucuparia. *Tavriys'kiy naukoviy visnik. Seriya: Tekhnichni nauki*, 3, 168–174. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.3.19> [in Ukrainian].
-