

**Світлана Олександрівна Губа¹, Наталія Вікторівна Болгова²,
Євгенія В'ячеславівна Демидова³, Олександр Олексійович Губа⁴**

¹старший викладач кафедри технологій та безпеки харчових продуктів

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

E-mail: s.huba@snau.edu.ua, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0546-7940>

ResearcherID: [V-7182-2018](https://orcid.org/0000-0002-0546-7940), **Scopus ID:** [59149322100](https://orcid.org/0000-0002-0546-7940)

²кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технологій та безпеки харчових продуктів

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

E-mail: natalia.bolhova@snau.edu.ua, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0201-0769>

ResearcherID: [V-8442-2018](https://orcid.org/0000-0002-0201-0769), **Scopus ID:** [57217302672](https://orcid.org/0000-0002-0201-0769)

³асистент кафедри технологій та безпеки харчових продуктів

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

E-mail: yevheniia.demydova@snau.edu.ua, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7933-4251>

ResearcherID: [HMO-7329-2023](https://orcid.org/0000-0002-7933-4251), **Scopus ID:** [57685858000](https://orcid.org/0000-0002-7933-4251)

⁴магістрант факультету харчових технологій

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

E-mail: hubaalex@ukr.net, **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-0574-1205>

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ СУМІШІ ДЛЯ ПРОТЕЇНОВОГО КОКТЕЙЛЮ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ

У статті представлено етапи проектування рецептури суміші для приготування протеїнових коктейлів. Основною метою дослідження є розробка рецептури суміші для протеїнового коктейлю з підвищеною біологічною цінністю за рахунок збагачення вторинних молочних продуктів інгредієнтами-носіями біологічно цінних компонентів. У результаті проведених досліджень було розроблено проекти рецептур, досліджено ступінь впливу внесених інгредієнтів на органолептичні показники та на терміни зберігання.

Ключові слова: концентрат сироваткових білків; білкові коктейлі; порошок із ягід бузини; харчова цінність; раціон; харчування; фізико-хімічні дослідження; мікробіологічна стабільність.

Табл.: 4. Рис.: 1. Бібл.: 27.

Актуальність теми досліджень. Популяризація здорового способу життя набирає обертів і в Україні. Цілком очевидно, що здорове харчування є важливим фактором на шляху до збереження здоров'я та покращення самопочуття як на фізичному, так і на ментальному рівнях. Часто люди, які обирають такий спосіб життя, можуть не до кінця розуміти необхідність корекції поточного раціону при суттєвому підвищенні фізичних навантажень. Здоровий спосіб життя – це не лише фізична активність, а і спосіб харчування та раціон. Основою раціонального харчування є відповідність енергетичної цінності їжі добовій потребі в енергії, а також співвідношення білків, жирів, вуглеводів та наявність есенціальних речовин у харчовому раціоні.

Значна частина населення України має нестачу білкового харчування, особливо білків тваринного походження [1]. Схожа ситуація також з вітамінами та деякими мінеральними речовинами, їх дефіцит у раціонах спостерігається особливо в зимово-весняний період.

Тому з метою збільшення білкової складової в раціонах харчування доцільно додавати білкові (протеїнові) коктейлі підвищеної біологічної цінності до щоденних раціонів харчування, особливо людям із високим коефіцієнтом фізичної активності [2].

Основною цінністю протеїнових коктейлів є наявність у їхньому складі повноцінних білків [3; 4], а введення до рецептури коктейлю джерел-носіїв вітамінів та мінеральних речовин сприятиме підвищенню біологічної цінності продукту.

З огляду на популяризацію здорового способу життя попит на аналогічні продукти буде підвищуватися і надалі. Потреби ринку протеїнових коктейлів стабільні, тому розробка рецептури і технології суміші для приготування протеїнового напою підвищеної біологічної цінності за рахунок використання похідних натуральної тваринної та рослинної сировини актуальна.

Результати цього дослідження можуть бути впроваджені в харчовій промисловості для виробництва комбінованих молочних продуктів функціонального та спеціального призначення.

Постановка проблеми. Останнім часом ринок спортивного харчування України має тенденцію до розширення як за об'ємами, так і за асортиментом. Переважна більшість продукції представлена імпортними товарами, що звичайно додає їй вартості [5]. Сегмент продукції вітчизняного виробника незначний, хоча науковці працюють у цій галузі [6-8].

Основою для протеїнових коктейлів є сухі білкові концентрати та ізоляти рослинного (соевого, рисового, кукурудзяного та ін.) та тваринного (молочного) походження [8-10].

З огляду на біологічну повноцінність, молочна основа для протеїнового коктейлю більш ефективна в порівнянні з рослинними білками. Як молочну сировину в протеїнових коктейлях активно використовують продукт перероблення сироватки – концентрат сироваткових білків (КСБ).

Додавання до раціону протеїнових коктейлів на основі КСБ, безсумнівно, підвищить біологічну цінність харчування та забезпечить організм незамінними амінокислотами. Проаналізувавши хімічний склад молочних протеїнових коктейлів, дійшли висновку, що, крім альбуміну, в них нема нічого цінного. Типовий склад суміші для коктейлю на молочній основі це 90...98 % КСБ та 2...10 % підсолоджувачі, стабілізатори та ароматизатори синтетичного походження.

Замінивши в рецептурі протеїнового коктейлю синтетичні харчові добавки на натуральні інгредієнти, багаті мінеральними речовинами та вітамінами [11-13], зможемо не лише підвищити біологічну цінність готового продукту, а й нівелювати можливий негативний вплив не натуральних харчових добавок на організм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Завдяки високому вмісту мікроелементів та вітамінів молочну сироватку та КСБ доцільно використовувати в технологіях різних молочних напоїв [14]. Є технологія комбінування сироватки з пророщеними злаками, як компонент молочних коктейлів, як основа для квасу та слабоалкогольних напоїв, а також дослідження про використання різних видів сироватки в технологіях виробництва продуктів оздоровчого спрямування [9; 15; 16]. Якщо аналізувати її концентрат, то переважачим білком у складі концентрату сироваткових білків є альбумін – сироватковий білок, який за амінокислотним складом належить до біологічно цінних та легкозв'язних білків із високим ступенем засвоювання, крім того, він не є причиною виникнення алергії на молочний білок.

Особливої популярності набуває використання як харчових добавок продуктів переробки дикорослої ягідної сировини. Дослідження, проведені науковцями [17-20], доводять можливість використання такого роду інгредієнтів як цінного джерела збагачення базових продуктів харчування мінеральним та вітамінним складом.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Дефіцит харчового білка суттєво впливає на здоров'я суспільства в цілому. Особливо гостро це відчувається у людей з підвищеним рівнем фізичної активності. Вживання білкових продуктів, таких як протеїнові коктейлі може покращити якість харчування, підвищивши рівень есенціальних речовин у раціоні [21]. Багато досліджень вказують на перспективи комбінування молочних та рослинних компонентів [22-24], у цьому випадку КСБ та продуктів переробки дикорослих ягід.

Одним з основних шляхів підвищення біологічної цінності харчових продуктів є збагачення їх природними інгредієнтами, одним із перспективних шляхів розвитку використання продуктів переробки ягід є використання їх у молочних продуктах як замінників синтетичних харчосмакових добавок [19; 22; 25].

Ягоди належать до superfood, адже вони містять у своєму складі багатий вітамінний потенціал та ряд есенціальних мінеральних речовин. Крім того, солодкість ягід зумовлена наявністю фруктози, що не впливає на рівень цукру в крові та на інсулінорезистентність.

Серед широкого асортименту ягід на українському ринку досить недооціненими залишаються дикорослі ягоди. Вони, як і сотні років тому, використовуються населенням з харчовою та лікувальною метою, але так і не набули об'ємів масштабного окультурювання, переробки та використання. Відома технологія переробки дикорослих ягід, зокрема *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra* та *Hippophae rhamnoides* L на харчові добавки у вигляді порошків які можна використовувати як наповнювачі або харчові добавки при виробництві різних видів харчової продукції [25; 26].

Ягідна сировина з дикорослих ягід використовується в харчовій промисловості не масово. Відома технологія виробництва м'ясних виробів із соком та пюре різних ягід [20]. Розроблена технологія кисломолочних напоїв з використанням концентратів ягідної сировини [22]. Відома технологія використання похідних переробки ягід при виробництві макаронних виробів та хлібобулочної продукції [27]. Крім того, сухі ягідні екстракти використовують як натуральний барвник та додаткове джерело харчових волокон, вітамінів та мікроелементів [18]. Запроваджується використання продуктів переробки дикорослих ягід як компонент начинки та наповнювач у кондитерській та інших харчових галузях [19].

Розробка рецептури сухої суміші для приготування протеїнових коктейлів з похідними переробки дикорослих ягід може бути перспективною із соціально-економічної та медико-біологічної сторони. Досліджень із подібним поєднанням компонентів нами виявлено не було, тому тема потребує більш детального вивчення.

Метою статті є розробка рецептури суміші для протеїнового коктейлю з підвищеною біологічною цінністю за рахунок збагачення вторинних молочних продуктів інгредієнтами-носіями біологічно цінних компонентів, таких як вітаміни, мінеральні речовини та харчові волокна.

Щоб досягти поставленої мети, заплановано виконання таких завдань: підібрати оптимальну за кількістю і якістю основну та додаткову сировину для продукту, розробити проекти рецептур; дослідити ступінь впливу внесених компонентів на органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники готового продукту й на терміни зберігання. У результаті проведених досліджень було розроблено рецептуру та визначено терміни зберігання виробленого, в лабораторних умовах, за розробленою рецептурою продукту з урахуванням внесених змін.

Виклад основного матеріалу. Використання КСБ як основи сприятиме забезпеченню продукту повноцінними білками, які у своєму складі мають незамінні амінокислоти.

У зв'язку з тим, що передбачається розробка рецептури продукту для харчування спортсменів та людей важкої фізичної праці становить інтерес використання у складі їхньої рецептури КСБ.

Для реалізації експериментальних досліджень підготували контрольний зразок лише з КСБ.

У готовому контрольному зразку визначали титровану й активну кислотності, індекс розчинності та густину, органолептичні показники та проводили контрольні посіви на мікробіологічні показники. Отримані дані, що представлені в табл. 1 дозволяють відслідкувати ступінь впливу внесеного наповнювача на якісні показники продукту, порівнюючи їх з контрольним зразком.

Таблиця 1 – Показники якості приготованого контрольного зразка

Найменування показника	Значення
Органолептичні показники:	
колір	Однорідний колір з біло-молочним відтінком.
консистенція	Однорідна рідка, з невеликою кількістю осаду
смак і запах	молочно-білковий притаманний КСБ
Фізико-хімічні показники:	
титрована кислотність, °Т	19
активна кислотність, рН од.	6,44
густина, г/см ³	1,033
індекс розчинності, см ³	0,3

Джерело: розроблено авторами.

Проаналізувавши літературні джерела виявлено, що внесення порошку з похідних переробки ягід бузини, який виготовляється методом розмелювання висушених, попередньо дегідратованих у цукровому сиропі ягід, доцільно в кількості від 5 до 10 % [25]. У зазначених дослідженнях порошок вводили в продукт перед термічною обробкою, тому його смак міг бути більш виражений після термообробки. Протеїновий коктейль вживають без додаткової термообробки, тому було вирішено збільшити критичну дозу внесення до 15 % від маси сухої суміші. Розроблено 3 експериментальні рецептури (табл. 2) з внесенням бузинового порошку 5, 10, 15 %, та встановлено хімічний склад продукту розрахунковим шляхом (табл. 3).

Таблиця 2 – Склад і співвідношення компонентів у теоретично розрахованих рецептурах протеїнового коктейлю

Рецептура №	Склад і співвідношення компонентів, мас. %				
	у сухому вигляді		у приготованому вигляді		
	КСБ	Порошок з ягід бузини	КСБ	Порошок з ягід бузини	Вода
1	95	5	12,4	0,6	87
2	90	10	11,7	1,3	87
3	85	15	11,1	1,9	87

Джерело: розроблено авторами.

Таблиця 3 – Хімічний склад експериментальних рецептур суміші для протеїнового коктейлю, на 100 г сухої суміші

Назва	Експериментальна рецептура №		
	1	2	3
Енергетична цінність, кКал	425,6	419,6	413,2
Білки, г	76,3	72,6	68,9
Жири, г	7,6	7,2	6,8
Вуглеводи, г	13	16,1	19,1
Харчові волокна, г	0,9	1,8	2,7
Мінеральні речовини, мг			
Калій	0,03	0,06	0,09
Фосфор	0,02	0,04	0,06
Магній	0,04	0,08	0,12
Вітамін С, мг	0,2	0,4	0,6

Джерело: розроблено авторами.

Враховуючи отримані результати теоретично розрахованого складу розроблених рецептур (табл. 3), підвищення вмісту порошку закономірно призводить до підвищення вмісту вітаміну С та мінеральних речовин, а також вуглеводів, оскільки порошок з плодів бузини володіє вираженим солодким смаком і містить 71 % вуглеводів.

Вагомим показником для вибору вмісту смакового наповнювача в продукті є його органолептична оцінка, тому наступним етапом дослідження було проведення органолептичної оцінки розробленої суміші та встановлення раціональної кількості внесення порошку бузини до суміші протеїнового коктейлю.

Органолептичну оцінку проводили за 10-бальною шкалою по кожному з показників, що представлено у вигляді профілограми на рис. 1.

У результаті проведеного дослідження дегустаційною комісією було складено протокол дегустації, у якому експериментальні зразки коктейлю набрали від 37 до 46 балів. Найбільше балів набрав коктейль приготовлений за рецептурою суміші № 2 – 46 балів, що відображається на представлений профілограмі.

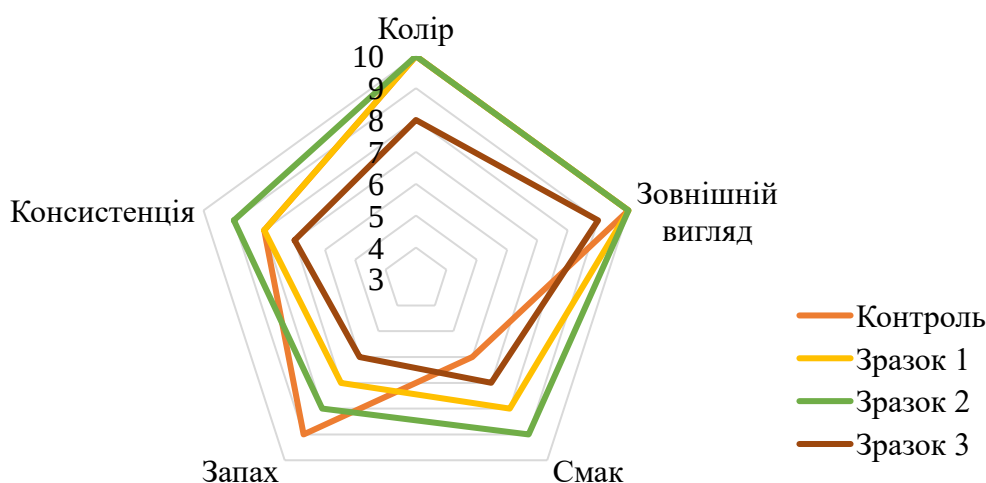


Рис. 1. Органолептична оцінка зразків протеїнового коктейлю

Джерело: розроблено авторами.

Органолептична оцінка показала, що контрольний зразок мав характерний чистий смак, притаманний КСБ, але був дещо водянистий. При внесенні порошку бузини в кількості 5 %, 10, % від маси сухої суміші, інтенсивність вираженого смаку наповнювача збільшується, смак стає гармонійним, з'являється солодкість, інтенсивність кольору збільшується пропорційно внесеному порошку, а при 15 % порошку смак набуває занадто вираженого присмаку бузини. Кількість наповнювача суттєво не впливає на структуру та консистенцію приготованого коктейлю, окрім того, що у всіх зразках в процесі зберігання (понад 30 хв) в стані спокою з'являється допустимий осад. Тому приготовані коктейлі рекомендується вживати протягом не більше 20 хвилин після приготування, або перед вживанням збовтувати. Для подальших досліджень було обрано експериментальний зразок № 2, за результатами органолептичних досліджень.

Результати дослідження фізико-хімічних показників контрольного та експериментального зразка № 2 наведені в табл. 4.

Таблиця 4 – Результати фізико-хімічних досліджень

Показник	Зразок	
	Контрольний	Експериментальний
Активна кислотність, рН	6,5±0,2	6,2±0,2
Густина, г/см ³	1,033	1,030
Розчинність	0,2	0,6
Умовна в'язкість, 100 мл/с	13±2	15±2

Джерело: розроблено авторами.

Оскільки суміш для приготування протеїнового коктейлю належить до продуктів тривалого зберігання, то для визначення впливу внесеного порошку на стабільність сухої суміші при зберіганні, у сухій суміші для приготування коктейлю визначали масову частку води та мікробіологічні показники. Сухі суміші зберігали в пакетах із комбінованих матеріалів зі зір-застібкою, при температурі 8...12 °C і відносній вологості (70±2) %, у темному місці.

Мікробіологічні показники дослідного зразка виготовленого за розробленою рецептурою № 2 досліджували протягом 90 діб (при температурі (10±2) °C, відносній вологості повітря (70±2) %). За нормативний показник було взято вимоги ДСТУ 2903:2005.

Відбір і дослідження проб здійснювали кожну 18-ту добу зберігання. Загальне бактеріальне обсіменіння, що характеризується кількістю мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) колонієутворюючих одиниць у грамі продукту (КУО/г) визначали чашковим методом, шляхом паралельного посіву 1 г досліджуваного зразка попередньо розбавленого в 9 мл стерильного фізіологічного розчину на щільному поживному середовищі та культивуванні посівів при (30±1) °C протягом 72 годин. Для приготування поживного середовища використовували агар поживний тм Фармактив. Бактерії групи кишкових паличок (БГКП) визначали методом посіву розбавленого зразка на чашки Петрі із середовищем Ендо. Дріжджі, плісняві гриби – визначали посівом на середовище Сабуро. У табл. 5 представлено отримані результати.

Таблиця 4 – Мікробіологічні показники сухої суміші для протеїнового коктейлю при зберіганні

Найменування показника/норма	Термін зберігання, діб	Показник у сухій суміші
КМАФАнМ, КУО/г (не більше ніж 5×10^4)	0	менше ніж 10
	18	$(1,5 \pm 0,2) \times 10$
	36	$(5,2 \pm 0,3) \times 10$
	54	$(8,3 \pm 0,2) \times 10$
	72	$(2,5 \pm 0,2) \times 10^2$
	90	$(3,5 \pm 0,3) \times 10^2$
БГКП (коліформи) / в 0,1 г не дозволено	1...90	не виявлено
Дріжджі, та плісняві гриби КУО / г, не більше ніж 5×10^2	1...90	$(2,5 \pm 0,5) \times 10$

Джерело: розроблено авторами.

Отримані результати підтверджують можливість тривалого зберігання виготовленої за представленою рецептурою суміші для приготування протеїнових коктейлів із підвищеною біологічною цінністю. Суміші проявили високий ступінь мікробіологічної стабільності під час зберігання, це доводить можливість практичної реалізації розробки за представленою рецептурою, за умовою дотримання безпечних умов виробництва і вимог до якості вхідної сировини. Якщо врахувати низький вміст води в продукті та вищезазначені мікробіологічні показники, то можна попередньо встановити термін зберігання сухої суміші для приготування протеїнового коктейлю в межах 90 діб, за умови відсутності розгерметизації упаковки.

Висновки. У роботі здійснено підбір раціональної сировини для протеїнового коктейлю, обґрунтовано її вплив на якісні показники та на терміни зберігання, розроблено експериментальну рецептуру. Надалі планується розширити різноманіття інгредієнтів, та розробити лінійку протеїнових коктейлів підвищеної біологічної цінності.

З огляду на популяризацію здорового способу життя, попит на аналогічні продукти буде підвищуватися і надалі. Потреби ринку протеїнових коктейлів стабільні, тому розробка рецептури та технології протеїнового напою підвищеної біологічної цінності за рахунок використання похідних натуральної сировини тваринного та рослинного походження актуальна.

Список використаних джерел

1. Стеценко, Н. (2023). Проблема дефіциту білку у харчуванні населення України та шляхи її вирішення. *Modern engineering and innovative technologies*, (28-01), 41–45. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2023-28-01-028>.
2. Desbrow B. (2021). Youth athlete development and nutrition. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 51(Suppl 1), 3–12. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01534-6>.
3. Притульська, Н. В., & Кошельник, А. В. (2017). Аналіз асортименту дієтичних добавок для відновлення спортсменів. У *Мережевий бізнес: становлення, проблеми, інновації* (с. 48–51).
4. Arenas-Jal, M., Suñé-Negre, J. M., Pérez-Lozano, P., & García-Montoya, E. (2019). Trends in the food and sports nutrition industry: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(14), 2405–2421. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1643287>.
5. Бузіян, В. І. (2018). Стан ринку спортивного харчування в Україні і за кордоном. *Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів*, 193–195.
6. Коломосьць, А. В. (2024). Удосконалення технології йогурту функціонального призначення для спортивного харчування з екстрактом ялівцю та грейпфрутом. У *XI Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Факультет агротехнологій та екології* (с. 135). ТДАТУ. http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/17742/1/Collection%20theses%20of%20ATE_47-49.pdf.
7. Авдєєва, Л. Ю., Декуша, Г. В., Турчина, Т. Я., & Макаренко, А. А. (2024). Особливості складу гейнерів як актуального виду спортивного харчування. *Scientific Works*, 88(1), 43–49. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v88i1.2958>.
8. Ткаченко, Н. А., & Свайкін, О. О. (2024). Моделювання рецептурного складу сухих білкових молочних продуктів для хлопців-спортсменів. *Scientific Works*, 87(2), 33–41. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2828>.
9. Назаренко, Ю. В., & Яценко, С. (2016). Особливості використання молочної сироватки та ретентату, отримання високоякісних напоїв оздоровчого харчування. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*, (1(23)), 127–142. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/1107/1/Pt_2016_1_13.pdf.
10. Sá, A. G. A., Moreno, Y. M. F., & Carciofi, B. A. M. (2020). Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. *Trends in Food Science & Technology*, 97, 170–184. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.011>.
11. Oshchypok, I. M., & Onyshko, L. Y. (2019). Enrichment of food raw materials with ingredients for the creation of healthy eating. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences*, (22), 44–51. <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2019-22-08>.
12. Самілик, М., Цирулик, Р., & Вороненко, Н. (2023). Застосування морквяних порошків для збагачення молочних продуктів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*, 13(2). <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i2.423>.
13. Horobets, A. O. (2019). Vitamins and microelements as specific regulators of physiological and metabolic processes in the body of children and adolescents. *Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics*, (4(80)), 75–92. <https://doi.org/10.15574/pp.2019.80.75>.
14. Sychevskiy, M., Romanchuk, I., & Minorova, A. (2019). Milk whey processing: Prospects in Ukraine. *Food Science and Technology*, 13(4), 58–68. <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1557>.
15. Królczyk, J., Dawidziuk, T., Janiszewska-Turak, E., & Sołowiej, B. (2016). Use of whey and whey preparations in the food industry – a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 66(3), 157–165. <https://doi.org/10.1515/pjfn-2015-0052>.
16. Smithers, G. W. (2015). Whey-ing up the options – Yesterday, today and tomorrow. *International Dairy Journal*, 48, 2–14. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.01.011>.

17. Сорокіна, С. В., Колесник, В. В., Полупан, В. В., Акмен, В. О., & Penkina, N. M. (2022). Використання нетрадиційної сировини під час виробництва слабоалкогольних напоїв. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (5), 90–97. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.5.12>.
18. Самілик, М. М., Демидова, Є. В., & Болгова, Н. В. (2022). Безвідходна технологія переробки дикорослої сировини. *Journal of Chemistry and Technologies*, 30(3), 394–403. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v30i3.256924>.
19. Самілик, М. М., & Демидова, Є. В. (2022). Використання похідних продуктів переробки обліпихи у виробництві здобних булочок. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (4), 94–101. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.4.12>.
20. Simonova, I., Halukh, B., Drachuk, U., & Basarab, I. (2023). Improvement of poultry meat marinated semi-finished product technology. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 25(99), 61–68. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9911>.
21. Deinychenko, L., & Lytvynenko, V. (2023). Study of the preconditions for the implementation of protein fortified products in the food of the population of Ukraine. *International Scientific Journal "Internauka"*, (1(135)), 10–15. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-1-8535>.
22. Самілик, М. М., Xuanxuan, Q., & Болгова, Н. В. (2022). Розширення асортименту кисломолочних напоїв з підвищеною біологічною цінністю. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.3.18>.
23. Odintsov, S., Nazarenko, Y., Synenko, T., & Huba, S. (2024). Determining the influence of hemp seed protein on the quality indicators of cheese product and the content of nutrients in it. *Technology and Equipment of Food Production*, 2(11(128)), 6–12. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.300172>.
24. Петрова, О. І., Болгова, Н. В., Губа, С. О., Соколенко, В. В., & Доденко, А. В. (2023). Наукове обґрунтування використання насіння маку при виробництві сирків кисломолочних. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*, (3(49)), 51–57. <https://doi.org/10.32845/msnau.2022.3.8>.
25. Демидова, Є. В., & Самілик, М. М. (2022). Використання похідних переробки ягід бузини у виробництві кисломолочних продуктів. У *Інформаційне суспільство: Технологічні, економічні та технічні аспекти становлення* (с. 149–151). http://konferenciaonline.org.ua/data/downloads/file_1666209338.pdf#page=149.
26. Рижкова, Т. М., Самілик, М. М., Болгова, Н. В., Губа, С. О., & Соколенко, В. В. (2023). Удосконалення технології сиркових мас із використанням порошку калини. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*, (3 (49)), 69–74. <https://doi.org/10.32845/msnau.2022.3.10>.
27. Демидова, Є., & Самілик, М. (2023). Технологія макаронних виробів, збагачених продуктами переробки обліпихи. У *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека* (с. 97). НУХТ. <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/db972322-384b-4179-8cae-c401bbabecf2/content#page=97>.

References

1. Stetsenko, N. (2023). Problema defitsytu bilku u kharchuvanni naseleння Ukrainy ta shliakhy yii vyrishennia [The problem of protein deficiency in the diet of the Ukrainian population and ways to solve it]. *Modern engineering and innovative technologies*, (28-01), 41–45. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2023-28-01-028>.
2. Desbrow B. (2021). Youth athlete development and nutrition. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 51(Suppl 1), 3–12. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01534-6>.
3. Prytulska N. V. & Koshelnik A. V. (2017). Analiz asortymentu diietychnykh dobavok dlia vidnovlennia sportsmeniv [Analysis of the assortment of dietary supplements for the recovery of athletes]. У *Merezhevyi biznes: stanovlennia, problemy, innovatsii – In Network business: formation, problems, innovations* (pp. 48–51).
4. Arenas-Jal, M., Suñé-Negre, J. M., Pérez-Lozano, P., & García-Montoya, E. (2019). Trends in the food and sports nutrition industry: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(14), 2405–2421. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1643287>

5. Buziian, V.I. (2018). Stan rynku sportyvnoho kharchuvannia v Ukraini i za kordonom [The state of the sports nutrition market in Ukraine and abroad]. *Zbirnyk naukovykh prats molodykh uchenykh, aspirantiv ta studentiv – Collection of scientific works of young scientists, postgraduates and students*, 193–195.
6. Kolomoiets, A.V. (2024). Udoskonalennia tekhnolohii yohurtu funktsionalnogo pryznachennia dlia sportyvnoho kharchuvannia z ekstraktom yalivtsiu ta hreipfrutom [Improving the technology of functional yogurt for sports nutrition with juniper and grapefruit extract]. *U KhI Vseukrainska naukovo-tekhnichna konferentsiia здобувачів вищої освіти TDATU. Fakultet ahrotekhnolohii ta ekolohii – In the XI All-Ukrainian Scientific and Technical Conference of Higher Education Applicants of the Tavria State Agrotechnical University. Faculty of Agrotechnology and Ecology (p. 135)*. http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/17742/1/Collection%20theses%20of%20ATE_47-49.pdf
7. Avdieieva, L.Iu., Turchyna, T.Ia. (2024). *Osoblyvosti skladu heineriv yak aktualnogo vydu sportyvnoho kharchuvannia [Features of the composition of weight gainers as a current type of sports nutrition]*. *Scientific Works*, 88(1), 43–49. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v88i1.2958>.
8. Tkachenko, N., & Cvaikin O. (2024). Modeliuvannia retsepturnoho skladu sukhlykh bilkovykh molochnykh produktiv dlia khloptsiv-sportsmeniv [Modeling of the recipe composition of dry protein dairy products for boys-athletes]. *Scientific Works*, 87(2), 33–41. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2828>.
9. Nazarenko Yu.V. & Yashchenko S.Iu. (2016). Osoblyvosti vykorystannia molochnoi syrovatky ta retentatu, otrymannia vysokoikisnykh napoiv ozdorovchoho kharchuvannia [The peculiarities of using whey and retentate, obtaining of high-quality health beverage]. *Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli-Advanced equipment and technologies for food production in the restaurant industry and trade*, (1(23)), 127–142. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/1107/1/Pt_2016_1_13.pdf.
10. Sá, A G.A., Moreno, Y.M. F., & Carciofi, B.A. M. (2020). Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. *Trends in Food Science & Technology*, 97, 170–184. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.011>.
11. Oshchypok, I.M., & Onyshko, L. Y. (2019). Enrichment of food raw materials with ingredients for the creation of healthy eating. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences*, (22), 44–51. <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2019-22-08>.
12. Samilyk, M., Tsyruyk, R., & Voronenko, N. (2023). Zastosuvannia morkvianykh poroshkiv dlia zbahachennia molochnykh produktiv [Application of carrot powders for dairy products enrichment]. *Naukovyi visnyk Tavriiskoho derzhavnogo ahrotekhnolohichnogo universytetu – Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*, 13(2). <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i2.423>.
13. Horobets, A.O. (2019). Vitamins and microelements as specific regulators of physiological and metabolic processes in the body of children and adolescents. *Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics*, (4(80)), 75–92. <https://doi.org/10.15574/pp.2019.80.75>
14. Sychevskiy, M., Romanchuk, I., & Minorova, A. (2019). Milk whey processing: Prospects in Ukraine. *Food Science and Technology*, 13(4), 58–68. <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1557>.
15. Królczyk, J., Dawidziuk, T., Janiszewska-Turak, E., & Sołowiej, B. (2016). Use of whey and whey preparations in the food industry – a Review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 66(3), 157–165. <https://doi.org/10.1515/pjfn-2015-0052>.
16. Smithers, G. W. (2015). Whey-ing up the options – Yesterday, today and tomorrow. *International Dairy Journal*, 48, 2–14. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.01.011>.
17. Sorokina, S.V., Kolesnyk, V.V., Polupan, V.V., Akmen, V. O., & Penkina, N.M. (2022). Vykorystannia netradytsiinoi syrovyny pid chas vyrobnytstva slaboalkoholnykh napoiv [Use of non-traditional raw materials in the production of low-alcohol beverages]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Serii: Tekhnichni nauky – Taurida Scientific Herald. Series: Technical Sciences. Series: Technical Sciences*, (5), 90–97. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.5.12>
18. Samilyk, M.M., Demidova, E.V., & Bolgova, N.V. (2022). Bezvidkhodna tekhnolohiia pererobky dykorosloi syrovyny [Waste-free technology of processing wild plant raw materials]. *Journal of Chemistry and Technologies*, 30(3), 394–403. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v30i3.256924>.

19. Samilyk, M.M., & Demydova, Ye.V. (2022). Vykorystannia pokhidnykh produktiv pererobky oblipykhy u vyrobnytstvi zdobnykh bulochok [The use of derivative products of the processing of sea – buckthorn in the manufacture of buns]. *Tavriyskiy naukovyi visnyk. Seriya: Tekhnichni nauky – Taurida Scientific Herald. Series: Technical Sciences*, (4), 94-101. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.4.12>.
20. Simonova, I., Halukh, B., Drachuk, U., & Basarab, I. (2023). Improvement of poultry meat marinated semi-finished product technology. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 25(99), 61-68. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9911>.
21. Deinychenko, L., & Lytvynenko, V. (2023). Study of the preconditions for the implementation of protein fortified products in the food of the population of Ukraine. *International Scientific Journal "Internauka"*, (1(135)), 10-15. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-1-8535>.
22. Samilyk M.M. Tsyn Siuansuan, & Bolhova N.V. (2022) Rozshyrennia asortymentu kyslomolochnykh napoiv z pidvyshchenoiu biolohichnoi tsinnistiu [Expanding the range of fermented dairy drinks with increased biological value]. *Naukovyi visnyk Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu – Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*, 12(1), 1-11. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.3.18>.
23. Odintsov, S., Nazarenko, Y., Synenko, T., & Huba, S. (2024). Determining the influence of hemp seed protein on the quality indicators of cheese product and the content of nutrients in it. *Technology and Equipment of Food Production*, 2(11(128)), 6-12. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.300172>.
24. Petrova O. I., Bolhova N. V., Huba S. O., Sokolenko V. V., Dodenko A. V. (2022). Naukove obgruntuvannia vykorystannia nasinnia maku pry vyrobnytstvi syrkiv kyslomolochnykh [Scientific rationale for the use of poppy seeds in the production of curd products]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrrarnoho universytetu. Seriya: Mekhanizatsiia ta avtomatyzatsiia vyrobnychkykh protsesiv – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes*, (3 (49)), 51-57. <https://doi.org/10.32845/msnau.2022.3.8>.
25. Demydova, Ye.V., & Samilyk, M.M. (2022). Vykorystannia pokhidnykh pererobky yahid buzyny u vyrobnytstvi kyslomolochnykh produktiv [Use of elderberry processing derivatives in the production of fermented milk products]. *U Informatsiine suspilstvo: Tekhnolohichni, ekonomichni ta tekhnichni aspekty stanovlennia – Informational Society: Technological, economic and technical aspects of formation* (p. 149-151). http://konferenciaonline.org.ua/data/downloads/file_1666209338.pdf#page=149.
26. Ryzhkova, T.M., Samilyk, M.M., Bolhova, N.V., Huba, S.O., Sokolenko, V.V. (2022) Udoshkonalennia tekhnolohii syrkovykh mas iz vykorystanniam poroshku kalyny [Improvement of the technology of curd masses using viburnum powder]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes*, (3(49)), 69-74. <https://doi.org/10.32845/msnau.2022.3.10>.
27. Demydova, Ye., & Samilyk, M. (2023). Tekhnolohiia makaronnykh vyrobiv, zbahachenykh produktamy pererobky oblipykhy [Technology of pasta enriched with sea buckthorn processing products]. *U Ozdorovchi kharchovi produkty ta diietychni dobavky: tekhnolohii, yakist ta bezpeka NUKhT – In Wellness Food Products and Dietary Supplements: Technology, Quality and Safety. National University of Food Technologies* (pp. 97). <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/db972322-384b-4179-8cae-c401bbabecf2/content#page=97>.

Отримано: 27.01.2025

Svitlana Huba¹, Nataliia Bolhova², Yevheniia Demydova³, Oleksandr Huba⁴

¹Senior Lecturer the Department of Food Technology and Safety
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

E-mail: s.huba@snau.edu.ua, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0546-7940>

ResearcherID: [V-7182-2018](https://orcid.org/0000-0002-0546-7940) **Scopus ID:** [59149322100](https://orcid.org/0000-0002-0546-7940)

²PhD in Agricultural Sciences, Associate professor the Department of Food Technology and Safety
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

E-mail: natalia.bolhova@snau.edu.ua, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0201-0769>

ResearcherID: [V-8442-2018](https://orcid.org/0000-0002-0201-0769), **Scopus ID:** [57217302672](https://orcid.org/0000-0002-0201-0769)

³Assistant the Department of Food Technology and Safety
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

E-mail: yevheniia.demydova@snau.edu.ua, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7933-4251>

ResearcherID: [HMO-7329-2023](https://orcid.org/0000-0002-7933-4251), **Scopus ID:** [57685858000](https://orcid.org/0000-0002-7933-4251)

⁴Master's Student of the Faculty of Food Technologies
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

E-mail: hubaalex@ukr.net, **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-0574-1205>

**DEVELOPMENT OF THE RECIPE FOR PROTEIN COCKTAIL
WITH INCREASED BIOLOGICAL VALUE**

Promotion of healthy lifestyle is gaining momentum in Ukraine. A healthy lifestyle is not only physical activity, it is also a way of nutrition and diet. Nutrition of significant part of the population of Ukraine is deficient in animal proteins, vitamins, and some minerals. This deficit can be compensated for by enriching diets of people who have much physical activity with protein cocktails containing certain biologically active substances. Results of the presented research can be implemented in the food industry, in production of combined protein products of functional and special purpose.

Whey protein concentrate is often used as a source of biologically valuable proteins, as protein supplement when eating meat-free diets, or as a supplement to the diet of people who have high physical activity. Assortment of these products is limited. The topic needs to be studied because there are no researches that describe the scientifically based approach to the use of derivatives of processing wild berries in products intended for people with high physical activity. The protein cocktails market has stable needs, therefore expansion of the assortment may be promising, due to use of derivatives of natural plant raw materials, with the content of valuable vitamins and minerals.

The main goal of the research is to develop the recipe for protein cocktail mixture with increased biological value, which is achieved by enriching secondary dairy products with ingredients that carry biologically valuable components, including vitamins, minerals, and dietary fiber.

The main objectives of the study are to select and justify types of main and additional raw materials for the designed product, develop draft recipes, and study organoleptic, physicochemical, and microbiological indicators.

As a result of the research, rational selection of raw materials for the protein cocktail was carried out, justification of its impact on quality indicators and shelf life was made, and experimental recipe was developed. In the future, it is planned to expand the variety of ingredients, and to develop the line of protein cocktails with increased biological value.

Keywords: whey protein concentrate; protein cocktails; elderberry powder; nutritional value; diet; nutrition; physicochemical studies; microbiological stability.

Table: 4. Fig.: 1. References: 27.