DOI: https://doi.org/10.32782/2708-4949.2(16).2025.4
УДК 613.3-021.4:613.292:796.056

П. К. Біленький, Л. М. Тележенко, І. Р. Біленька
Одеський національний технологічний університет

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ НАПІЙ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ДІЇ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ, ВЛАСТИВОСТІ ТА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ

Ігровим видам спорту зазвичай властиві інтенсивні фізичні та емоційні навантаження на спортсменів. Перепруження всіх органів та систем організму людини супроводжується втратами рідини, електролітів та енергії. Компенсувати такий дисбаланс можливо і доцільно шляхом споживання продуктів з фізіологічно функціональними інгредієнтами. На сьогодні спортивними лікарями та нутриціологами визначено роль макро- та мікронутрієнтів у відновленні організму спортсменів. Актуальним завданням для технологів є пошук найбільш раціональних форм лінійки продуктів для спортсменів, визначення природної сировинної бази з високим індексом харчової щільності фізіологічно функціональних інгредієнтів. Показано, що на різних фазах фізичних навантажень найбільшу відновлювальну дію мають рідкі продукти, які в короткий час дозволяють нівелювати виснаження внутрішніх ресурсів, а їхнє своєчасне та повноцінне поповнення є вкрай необхідним. Проведено аналіз потреб спортсменів у відновлювальних напоях та визначено їх функції. Встановлено, що функціональні напої відіграють важливу роль у спортивному харчуванні, сприяючи відновленню організму після фізичних навантажень, поповненню енергетичних ресурсів та підтримці водно-сольового балансу. Досліджено різні види харчової сировини, що є основою рецептурної композиції напоїв та постачальниками необхідних фізіологічно функціональних інгредієнтів. Розроблено рецептурну основу напою, регулярне вживання якого сприятиме покращенню загальної спортивної продуктивності та скороченню часу на відновлення. Показано, що кіноа, ізолят горохового білку, топінамбур, насіння льону та інші компоненти забезпечують формування продукту, що за показниками якості відповідає функції бажаності. Визначено органолептичні показники: зовнішній вигляд та консистенція, смак, аромат, післясмак, які засвідчили відмінну якість продукту. Проаналізовано показники безпеки, що підтвердили мікробіологічну стабільність напою під час зберігання при температурі за температури 4-6 оС. Рекомендовано виготовляти функціональний напій у закладах ресторанного господарства спортивного спрямування.

Ключові слова: *функціональні напої, нутрієнти, спортивне харчування, відновлювальна дія, гідробаланс, кислотно-лужна рівновага, технологія, показники якості.*

Постановка проблеми та її актуальність. Харчування відіграє ключову роль у підтримці здоров'я людини, адже їжа є не лише джерелом енергії, а й фундаментом всіх життєво важливих процесів. Це фактор, який визначає рівень здоров'я людини, її фізичної активності та загального благополуччя. Kerksick C.M. et al. та Jagim A.R. et al. відзначають, що висока фізична активність вимагає більше енергії, поживних речовин та рідини для забезпечення витривалості, м'язової діяльності та швидкого відновлення. Тому люди, які ведуть активний спосіб життя, у т.ч. спортсмени, потребують особливого харчування, яке позитивно впливає на їх функціональний стан та працездатність [7, р. 38; 6, р. 2239]. Отже, харчування – це не просто їжа, а стратегічний інструмент у спортивних досягненнях!

Земцова І.І. вказує на те, що втома у спортсменів призводить до зростання кількості помилок, порушення координації рухів, ускладнення засвоєння нових навичок, а також підвищення енергетичних витрат, зокрема споживання вуглеводів, на кожну одиницю виконаної роботи [19, с. 32].

На сучасному українському ринку спортивні напої представлені, в основному, імпортними продуктами таких фірм, як BioTech USA (Угорщина), NUTREND (Чехія), Science in Sport (SiS) (Великобританія), Ultimate Nutrition (США), Optimum Nutrition, Inc. (ON) (США), Scitec Nutrition (США), Herbalife (США), Reign Total Body Fuel (США), Red Bull (Австрія). Асортимент наявної у продажі продукції цих компаній майже зовсім не представлений природними рідкими продуктами. Розробка напоїв, призначених безпосередньо до вживання, які не містять у своєму складі синтетичних речовин, консервантів та які можна виготовляти у таких ресторанних закладах, як спортивні кафе, бістро, фітнес-кафе, фітнес-бари, кафе здорового харчування та інших є перспективним напрямком. А включення до раціону харчування спортсменів функціональних напоїв з відмінними показниками якості, що сприятимуть швидкому відновленню енергетичних ресурсів, зволоженню організму, м'язовій регенерації та протизапальним процесам після інтенсивного фізичного навантаження є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Харчуванню спортсменів останнім часом приділяють все більшу увагу, так Зубар Н.М. вказує, що їжа виконує ряд важливих функцій: енергетичну, пластичну, біорегуляторну, імунорегуляторну, пристосувально-регуляторну, відновлювальну та мотиваційно-сигнальну [21, с. 16]. Земцова І.І. відмічає, що тривалі та інтенсивні фізичні навантаження спричиняють значні енерговитрати організму спортсмена (до 7000 ккал/добу) [20, с. 78].

Вченими N. J. Rehrer, L. M. Burke встановлено, що відновлення водно-сольового балансу можливе за рахунок вживання напоїв, які зможуть компенсувати втрати таких електролітів, як натрій, калій, магній, що виходять з потом та повинні запобігати зневодненню і виникненню судом [16, p. 14]. Mizumura K., Taguchi T. вказують, що наявний після тренувань синдром відстроченого м'язового болю (DOMS), характеризується хворобливими відчуттями в м'язах [9, p. 43–52]. Aragon A.A., Schoenfeld B.J. відмічають, що напої краще приймати у перші 30–60 хв після тренування, коли поповнення глікогену відбувається у 2 рази швидше, білковий синтез активується на 30–40% ефективніше та зменшується ризик м'язового катаболізму [1, p. 8].

Мельніков А., Шинкарук В., Яковлев Р. стверджують, що під час тренувань організм спортсмена піддається значному фізичному стресу, що призводить до втоми, пошкодження м'язів та вичерпання енергетичних ресурсів [22, с. 8]. McCartney D., Desbrow B., Irwin C. та B. Desbrow et al. акцентують, що втрата разом зі зневодненням організму таких електролітів, як натрій, калій, магній викликає м'язові скорочення та судоми. [8, p. 13; 3, p. 1366–1372]. Ramaswamy L., Fathima F.Z. розробили напої з використанням соку солодкого лайма, з використанням соку лайма, з використанням ананасового соку та з використанням кокосової води, змішаної з медом, сіллю та водою [15, p. 62–68]. Orrù S. et al. стверджують, що функціональні напої є ефективним способом гідратації та реінтеграції електролітів, вуглеводів та інших поживних речовин у відновлювальному періоді [11, p. 1470]. Mohamed Saat et al. зробили висновок, що вживання води зі свіжого молодого кокосу можна використовувати для регідратації всього тіла після фізичних вправ [10, p. 93–104].

Pérez-Castillo et al. вивчаючи складд напоїв, призначених для сприяння гідратації до, під час та після тренування констатували, що розроблені гіпотонічні композиції можуть бути корисними для прискорення всмоктування води у кишечнику, підтримки об'єму плазми та осмолярності під час тренувань і покращення затримки рідини під час відновлення [12, p. 17]. Yanelis Ruiz1, Mario A. García стверджують, що виходячи з попиту на більш натуральну їжу, харчова промисловість зацікавлена у виробництві напоїв із фруктів, злаків тощо [17, p. 73–84]. R.J. Maughan наголошує, що саме смакові якості напоїв мають вирішальне значення для споживання [14, p. 162–165].

Наведені вище наукові публікації та дослідження підкреслюють важливість використання у спортивній практиці напоїв, які би дозволили у короткий термін після інтенсивного фізичного навантаження відновити сили спортсмену та мали добрі смакові якості.

Мета статті полягає у визначенні інгредієнтів для функціонального напою, який сприятиме відновленню організму спортсменів після фізичних навантажень, аналізі їх властивостей та показників якості. Для цього слід вирішити наступні завдання:

– провести аналіз потреб спортсменів у відновлювальних напоях та визначити їх функції;

– оцінити вплив напою на організм спортсмена за складовими, що входять у його рецептуру;

– визначити органолептичні показники якості напою та показники безпеки.

Виклад основного матеріалу досліджень. На кафедрі технології ресторанного і оздоровчого харчування Одеського національного технологічного університету були проведені дослідження властивостей та показників якості розробленого функціонального напою для швидкого відновлення організму спортсмена після тренувань або змагань.

З метою оцінки впливу нового напою функціональної спрямованості на організм спортсмена були проаналізовані його рецептурні складові. Ще під час розробки напою було враховано те, що для спортсменів важливо, крім збільшення енергії, забезпечення стабільного рівня глюкози в крові, покращення роботи кишечника та прискорення відновлювальних процесів після фізичних навантажень. Тому, в якості основних рецептурних інгредієнтів було обрано кіноа та топінамбур, які містять повільні вуглеводи та пребіотики, необхідні для здорового травлення та сприяння покращенню спортивних показників.

Повільні вуглеводи відіграють ключову роль у процесі відновлення після фізичних навантажень, забезпечуючи організм спортсмена необхідною енергією та сприяючи регенерації м'язів. Після інтенсивних тренувань рівень глікогену в м'язах і печінці значно знижується, що може призвести до втоми та зниження продуктивності. Уведення до рецептури напою інгредієнтів, що містять повільні вуглеводи, які мають низький глікемічний індекс (ГІ<55), дозволяє ефективно поповнити запаси глікогену, що є важливим для швидкого повернення до оптимальної фізичної форми. Крім того, завдяки поступовому засвоєнню, повільні вуглеводи підтримують стабільний рівень глюкози в крові, запобігаючи різким коливанням цукру та енерговитратам, що особливо важливо для спортсменів, оскільки стабільне постачання енергії сприяє тривалому відновленню без різкого відчуття виснаження.

Ще однією важливою функцією повільних вуглеводів є покращення загального обміну речовин та підтримка нормального травлення. Багаті на клітковину продукти, такі як топінамбур, кіноа, сприяють кращому засвоєнню поживних речовин, необхідних для регенерації клітин. Повільні вуглеводи допомагають не лише відновити сили після тренувань та змагань, а й забезпечують організм тривалою енергією, покращують травлення та підтримують загальний рівень витривалості.

Після інтенсивних тренувань організм спортсмена потребує ефективного відновлення, зокрема поповнення запасів енергії, зменшення запальних процесів та покращення засвоєння білків і мікронутрієнтів. Інулін, що міститься у топінамбурі, сприяє росту корисних бактерій (Bifidobacterium, Lactobacillus) у кишечнику, які покращують перетравлення їжі та засвоєння таких важливих речовин, як кальцій та магній, необхідних для зміцнення кісток і м'язів. Цей пребіотик допомагає стабілізувати рівень глюкози в крові, запобігаючи різким стрибкам цукру, що важливо для відновлення енергетичного балансу. Завдяки своїй здатності зв'язувати та виводити токсини, він сприяє очищенню організму від продуктів розпаду, які можуть накопичуватися після інтенсивних фізичних навантажень. Крім того, інулін позитивно впливає на серцево-судинну систему, знижуючи рівень «поганого» холестерину та покращуючи кровообіг, що сприяє швидшому відновленню м'язових тканин і загальному підвищенню витривалості, а завдяки нормалізації мікрофлори зміцнюється імунітет, що прискорює відновлювальні процеси у організмі спортсмена. Важливість поєднання у розробленому відновлювальному напої топінамбуру та кіноа показано у таблиці 1.

З даних таблиці видно, що поєднання у напоях топінамбуру та кіноа забезпечує разом стабільну енергію, поліпшене травлення та засвоєння білків, а також швидке відновлення після фізичних навантажень.

Калій і магній, що містяться у кіноа та топінамбурі є профілактикою судом та втоми. Їх високий вміст сприяє правильній роботі серця та насиченню м'язів киснем. Магній також допомагає запобігти судомам та сприяє розслабленню м'язів у період відновлення після тренувань.

Іншою складовою напою є ізолят горохового білку, який разом з кіноа допомагає швидко відновити м'язи, завдяки легкому засвоєнню, відсутності алергенів і корисному амінокислотному складу. Важливість білків для спортсменів полягає в тому, що вони не тільки відновлюють м'язи після навантажень, а й допомагають збільшити силу та витривалість, покращують енергетичний баланс та стабілізують рівень цукру в крові, а також підтримують здоров'я суглобів та зменшують запальні процеси.

Popenoe Hugh дослідив хімічний склад кіноа та визначив, що ця псевдозернова культура містить всі необхідні макронутрієнти (табл. 2) [13, p. 149].

Кіноа є унікальною культурою, оскільки містить дев'ять незамінних амінокислот, необхідних для нормального функціонування організму людини. Це робить її повноцінним джерелом білку, особливо важливим для спортсменів. Eman Alamri, Amany Basuny, Hala Bayomy показали у своїх дослідженнях, що загальний вміст незамінних амінокислот у насінні кіноа становить 4,88 г/100г. Вміст незамінних амінокислот, визначених науковцями наведено у таблиці 3 [5, p. 3].

Інший рецептурний інгредієнт напою – ізолят горохового білку – це висококонцентрований рослинний білок, який має безліч переваг для спортсменів. Він містить до 85–90 % чистого протеїну, що робить його відмінним засобом для нарощування та відновлення м'язової маси, легко засвоюється та є чудовою альтернативою молочним і соєвим білкам. У його складі є важливі амінокислоти, включаючи BCAA (лейцин, ізолейцин, валін) та аргінін, які сприяють відновленню м'язових тканин, підвищують витривалість, зменшують втому і забезпечують швидке відновлення після тренувань. Він легко засвоюється і, на відміну від молочних білків, не викликає здуття. Це робить його доступним навіть для спортсменів, у яких чутливий шлунково-кишковий тракт. Крім того, він гіпоалергенний і підходить тим, у кого є алергія на лактозу,

Таблиця 1 – Важливість поєднання топінамбуру та кіноа у напоях

Найменування чинника	Топінамбур	Кіноа
Повільні вуглеводи	Так	Так
Пребіотик (інулін)	Так	Ні
Повноцінний білок	Ні	Так
Калій (проти судом)	Так	Так
Магній (відновлення м'язів)	Середньо	Високо
Залізо (транспорт кисню)	Так	Так
Антиоксиданти (проти запалення)	Так	Так

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 2 – Хімічний склад кіноа, г/100г

Найменування показника	Кіноа
Білки	14,0–20,0
Жири	6,1
Вуглеводи	57,2
Зола	2,4
Вода	13,3

Таблиця 3 – Незамінні амінокислоти кіноа

Назва амінокислоти	Вміст амінокислоти, мг/100г
Ізолейцин	0,64±0,10
Лейцин	1,16±0,12
Лізин	0,43±0,10
Метіонін	0,25±0,10
Треонін	0,40±0,15
Триптофан	0,35±0,01
Фенілаланін	0,69±0,11
Валін	0,78±0,06
Аспарагінова кислота	0,18±0,03

глютен або сою. Склад незамінних амінокислот ізоляту горохового білку досліджено вченими Babault N. et al. та представлено у таблиці 4 [2, p. 3].

Таким чином, поєднання кіноа та ізоляту горохового білку у функціональному напої для відновлення спортсменів після тренувань має низку переваг, що сприяють швидкому відновленню та покращенню спортивних показників. Насамперед, таке поєднання забезпечує повноцінний амінокислотний профіль. Ізолят горохового білку багатий на незамінні амінокислоти, включаючи BCAA, які сприяють зростанню та відновленню м'язів. Кіноа, у свою чергу, містить дев'ять незамінних амінокислот, доповнюючи склад білку і роблячи його ще більш збалансованим. Також ці інгредієнти сприяють прискореному відновленню м'язів. Білок необхідний для регенерації м'язових волокон, а кіноа ще додатково насичує організм такими мінеральними речовинами, як магній, калій, фосфор, які покращують роботу м'язів та запобігають судомам. Крім того, напої з таким складом забезпечують організм необхідними макро- та мікронутрієнтами. Ще однаєю важливою перевагою такого поєднання є гіпоалергенність та легка засвоюваність. Обидва компоненти добре перетравлюються, не викликають проблем із травленням і підходять спортсменам з непереносимістю лактози, глютену чи сої.

Кіноа містить антиоксиданти і клітковину, які сприяють поліпшенню травлення і захищають клітини від окислювального стресу, викликаного інтенсивними тренуваннями. Отже, поєднання кіноа та ізоляту горохового білку у напоях для відновлення спортсменів допоможе не тільки швидше відновлювати м'язи та енергію, а й зміцнюватиме організм, роблячи їх відмінним вибором для спортивного харчування.

Омега-3, які містяться у насіннях льону та кіноа мають протизапальну дію, що допомагає знизити DOMS та зменшують окислювальний стрес, який виникає після інтенсивного тренування. Це сприятиме швидшому відновленню м'язів, зменшенню запалення після важких ігор чи тренувань та зменшенню ризику травм, пов'язаних із запальними процесами. Крім цього, Омега-3 знижують в'язкість крові, покращують кисневе живлення м'язів під час тренувань, підвищують ефективність серцевої роботи та допомагають зменшити ризик серцевих хвороб. Це допомагає не тільки підвищити витривалість, що важливо для футболістів, баскетболістів, а й покращити кисневе постачання під час гри та стабілізувати пульс при високих навантаженнях. Поліненасичені жирні кислоти

Таблиця 4 – Незамінні амінокислоти ізоляту горохового білку

Назва амінокислоти	Вміст амінокислоти, мг/100г
Ізолейцин	3,7
Лейцин	6,4
Лізин	5,7
Метіонін	0,8
Треонін	2,8
Триптофан	0,7
Фенілаланін	4,2
Валін	4,0
Аспарагінова кислота	8,9

сімейства Омега-3 сприяють зменшенню запалення у суглобах, що важливо для спортсменів, які виконують різкі рухи, стрибки, ривки, що зменшує ризик появи артриту та болю в суглобах, забезпечує кращу рухливість та еластичність зв'язок, а також знижує ризик хронічних травм суглобів спортсмена. Ці поліненасичені жирні кислоти покращують якість сну, що важливо для відновлення м'язів, та підвищують рівень серотоніну і дофаміну, які знижують рівень стресу, що має місце під час змагань, знижуючи кортизол, поліпшуючи концентрацію та реакцію, що важливо для спортсменів ігрових видів спорту.

Для приготування напою було використано такий рецептурний інгредієнт, як мигдальне молоко, яке легко засвоюється і не містить лактози, що робить його придатним для спортсменів, які мають проблеми з травленням або не споживають молочні продукти. У мигдальному молоці міститься вітамін Е – потужний антиоксидант, що захищає клітини від окисного стресу, а також кальцій та магній. Додавання цього інгредієнту у відновлювальний напій для спортсменів допомагає підтримувати баланс поживних речовин.

З метою надання продукту кращих смакових властивостей, використовували корицю, яка ще і відома своїми протизапальними властивостями, так як містить антиоксиданти, що допомагають зменшити запалення у м'язах після фізичних навантажень. Ця спеція стимулює метаболізм, що сприяє ефективнішому спалюванню калорій та кращому засвоєнню поживних речовин.

До складу розробленого напою входить мед, який містить у своєму складі більше 300 корисних речовин. Dessie Ashagrie Tafere дослідив мінеральний склад меду в залежності від його сорту та рослинного походження (табл. 5) [4, p. 197].

Таблиця 5 – Вміст мінеральних речовин меду по відношенню до потреб людини

Мінеральні речовини, мг	Середня кількість у 100 г меду	Рекомендована добова доза
Кальцій	4–30	1000
Хлор	2–20	–
Мідь	0,01–0,1	2
Залізо	1–3,4	18
Магній	0,7–13	400
Фосфор	2–60	1000
Калій	10–470	–
Натрій	0,6–40	–
Цинк	0,2–0,5	15

Таблиця 7 – Мікробіологічні показники розробленого напою

Показник	Результати досліджень	Нормативне значення
КМАФАнМ, КУО/г	1,2×102 КУО/г	не більше 1,0×104 КУО/г
БГКП (коліформи)	не виявлено	не допускаються в 1,0 см3
Патогенні, у т.ч. сальмонели	не виявлено	не допускаються в 25,0 см3
Цвілі, КОУ/г	не виявлено	не більше 50
Дріжджі, КОУ/г	не виявлено	не більше 50

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 6 – Органолептична оцінка якості функціонального напою відновлювальної дії

Найменування показника	Характеристика напою
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, рівномірна, злегка густа текстура, без надмірної в'язкості.
Колір	Кремовий, злегка замутнений.
Смак	Гармонійний, збалансований між природною солодкістю меду, горіховими нотами мигдального молока та легким пряним відтінком кориці.
Аромат	Відчутний приємний аромат меду. Легкі горіхові нотки від мигдального молока. Різкі чи сторонні запахи відсутні.
Післясмак	Приємний, з медовими та пряними нотками кориці.

Джерело: сформовано авторами

Добова потреба звичайної людини в калії становить близько 3000 мг. У спортивних напоях основними електролітами, які відновлюють втрачений під час фізичних вправ рівень мінеральних речовин в організмі спортсмена є калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, функції яких були висвітлені авторами раніше [18, с. 25–26].

Основним харчовим компонентом меду є цукри, які разом з іншими речовинами становлять в середньому 80 % загальної маси, які роблять його чудовим джерелом енергії, особливо для спортсменів. Взагалі мед відноситься до особливої, поживної, функціональної та здорової їжі. Крім поживної цінності, він йому властива висока антиоксидантна активність за рахунок вмісту вітамінів групи B, L-аскорбінової кислоти та поліфенольних сполук.

Так як для спортсмена важливо не лише отримати необхідні поживні речовини, а й зробити процес вживання напоїв комфортним та ефективним, тому що смак, текстура, запах та інші органолептичні показники напряму впливають на мотивацію до споживання, швидкість засвоєння та загальний стан організму під час відновлення, було проведено визначення таких показників якості розробленого функціонального напою, як зовнішній вигляд та консистенція, колір, смак, аромат та післясмак (табл. 6).

Аналізуючи дані таблиці можна стверджувати, що напій має приємний зовнішній вигляд, насичений натуральний аромат та добре збалансований смак. Консистенція досить приємна, хоча можливе легке відчуття зернистості через використані інгредієнти.

Контроль мікробіологічної стабільності напою в закладах ресторанного господарства гарантує безпеку споживачів, збереження якісних характеристик продукту та відповідність санітарним нормам. Дотримання належних умов зберігання є обов'язковим для забезпечення високого рівня харчової безпеки та якості страв і напоїв, тому нами було проведено дослідження мікробіологічних показників розробленого продукту. Дані наведено у таблиці 7.

Дані, наведені у таблиці 7 підтверджують, що встановлений термін зберігання розробленого напою 36 год при температурі 4–6 ^{0}С відповідає санітарно-епідеміологічним правилам і нормативам 2.3.4.1078-01 та забезпечує мікробіологічну стабільність.

Висновки. Проведено аналіз потреб спортсменів у відновлювальних напоях та визначено, що вони відіграють важливу роль у компенсації втрат рідини, електролітів та енергії при їх споживанні на різних фазах фізичних навантажень. Досліджено різні види харчової сировини, що є основою рецептурної композиції напоїв та постачальниками необхідних фізіологічно функціональних інгредієнтів. Доведено позитивний вплив розробленого функціонального напою на організм спортсменів, а при його регулярному споживанні сприятиме швидшій регідратації, відновленню м'язів та енергетичних запасів, зменшенню рівня втоми. Розроблено рецептурну основу напою. Показано, що кіноа, ізолят горохового білку, топінамбур, насіння льону та інші компоненти забезпечують формування продукту, що за показниками якості відповідає функції бажаності. Напій має високі органолептичні показники, мікробіологічну стабільність при зберіганні до часу реалізації за температури 4…6 ^{o}С та може виготовлятись у закладах ресторанного господарства спортивного напряму.

Список використаних джерел

1. Aragon, A. A., & Schoenfeld, B. J. Nutrient timing revisited: is there a post-exercise anabolic window? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2013. No. 10 (1). Vol. 5. P. 8. DOI: https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-5

2. Babault, N., Païzis, C., Deley, G., Guérin-Deremaux, L., Saniez, M. H., Lefranc-Millot, C., & Allaert, F. A. Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: a double-blind, randomized, Placebo-controlled clinical trial vs. Whey protein. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2015. No. 12(1). P. 3. DOI: https://doi.org/10.1186/s12970-014-0064-5

3. Desbrow Ben, Jansen Sarah, Barrett Abby, Leveritt Michael D., Irwin Christopher. Comparing the rehydration potential of different milk-based drinks to a carbohydrate–electrolyte beverage. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2014. Vol. 39. № 12. P. 1366–1372. DOI: https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0174

4. Dessie Ashagrie Tafere. Chemical composition and uses of Honey: A Review. *Journal of Food Science and Nutrition Research*, 2021. Vol. 4. №. 3 P. 197. DOI: https://doi.org/10.26502/jfsnr.2642-11000072

5. Eman Alamri, Amany Basuny, Hala Bayomy. Quinoa Seeds (Chenopodium Quinoa): Nutritional Value and Potential Biological Effects on Hyperglycemic Rats. *Journal of King Saud University – Science*, 2023 Vol. 35. Issue 1. P. 3. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102427

6. Jagim A.R., Fields J.B., Magee M., Kerksick C., Luedke J., Erickson J. The influence of sport nutrition knowledge on body composition and perceptions of dietary requirements in collegiate athletes. *Nutrients*, 2021. Vol. 13, No 7. P. 2239. DOI: https://doi.org/10.3390/nu13072239

7. Kerksick C.M., Wilborn C.D., Roberts M.D., Smith-Ryan A., Kleiner S.M., Jäger R. et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J. Int. Soc. Sports Nutr,* 2018. Vol. 15. No 1. P. 38. DOI: https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y

8. McCartney D., Desbrow B., Irwin C. The effect of fluid intake following dehydration on subsequent athletic and cognitive performance: a systematic review and metaanalysis. *Sports Med Open*, 2017. Vol. 3. No 1. P. 13. DOI: https://doi.org/10.1186/s40798-017-0079-y

9. Mizumura, K., Taguchi, T. Delayed onset muscle soreness: Involvement of neurotrophic factors. *The journal of physiological science*s: JPS, 2016. 66(1), P. 43–52. DOI: https://doi.org/10.1007/s12576-015-0397-0

10. Mohamed Saat, Rabindarjeet Singh, Roland Gamini Sirisinghe, Mohd Nawawi. Rehydration after Exercise with Fresh Young Coconut Water, Carbohydrate-Electrolyte Beverage and Plain Wate. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 2002. Vol. 21. Issue 2. P. 93–104. DOI: https://doi.org/10.2114/jpa.21.93

11.Orrù S., Imperlini E., Nigro E., Alfieri A., Cevenini A., Polito R., Daniele A., Buono P. & Mancini A. Role of Functional Beverages on Sport. Performance and Recovery. Nutrients, 2018. No. 10(10), P. 1470. DOI: https://doi.org/10.3390/nu10101470

12. Pérez-Castillo Í. M., Williams J. A., López-Chicharro J., Mihic N., Rueda R., Bouzamondo H., & Horswill, C. A. Compositional Aspects of Beverages Designed to Promote Hydration Before, During, and After Exercise: Concepts Revisited. *Nutrients*, 2023. No. 16(1), P. 17. DOI: https://doi.org/10.3390/nu16010017

13. Popenoe Hugh. Lost crops of the Incas: little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989. P. 149.

14. Maughan R. J. Development and efficacy of carbohydrate-electrolyte sports drinks. *Trends in Food Science & Technology*, 1991. Vol. 2. P. 162–165. DOI: https://doi.org/10.1016/0924-2244(91)90670-E

15. Ramaswamy L. & Fathima F. Z. Formulation and Acceptability of Sports Drinks using Fruit Juices and Tender Coconut Water. *CORD*, 2017. 33(1), P. 62–68. DOI: https://doi.org/10.37833/cord.v33i1.55

16. N. J. Rehrer, L. M. Burke. Sweat losses during various sports. *Australian Journal of Nutrition and Dietetics*, 1996. V. 53. P. 13–16.

17. Yanelis Ruiz1, Mario A. García. Isotonic sports drinks: formulation and physiological effects of their consumption. *Rev. Qhalikay*, 2022. Vol. 6. No. 2. P. 73–84. DOI: https://doi.org/10.33936/qkrcs.v6i2.4534

18. Біленька, І., Тележенко, Л., & Біленький, П. Напої як незамінний компонент раціону харчування спортсменів. *Scientific Works*, 2024. № 88(2). С. 20–31. DOI: https://doi.org/10.15673/swonaft.v88i2.3031

19. Земцова І.І. Спортивна фізіологія : навч. посіб. Київ : Олімп. літ., 2008. С. 32.

20. Земцова І.І. Сучасні концепції харчування спортсменів. *Спортивна медицина*. 2012. № 2. С. 78.

21. Зубар Н.М. Основи фізіології та гігієни харчування: підручник. Київ : Центр учбової літератури. 2010. С. 16.

22. Мельніков А., Шинкарук В., Яковлев Р. Оцінка впливу харчування на фізичний розвиток спортсменів. *Академічні візії*. 2024. Вип. 29. С. 8.

References:

1. Aragon, A. A., & Schoenfeld, B. J. (2013). Nutrient timing revisited: is there a post-exercise anabolic window? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. no. 10 (1), vol. 5. p. 8. DOI: https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-5

2. Babault, N., Païzis, C., Deley, G., Guérin-Deremaux, L., Saniez, M. H., Lefranc-Millot, C., & Allaert, F. A. (2015). Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: a double-blind, randomized, Placebo-controlled clinical trial vs. Whey protein. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. no. 12(1). p. 3. DOI: https://doi.org/10.1186/s12970-014-0064-5

3. Desbrow Ben, Jansen Sarah, Barrett Abby, Leveritt Michael D., Irwin Christopher (2014). Comparing the rehydration potential of different milk-based drinks to a carbohydrate–electrolyte beverage. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. vol. 39. no. 12. pp. 1366–1372. DOI: https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0174

4. Dessie Ashagrie Tafere (2021). Chemical composition and uses of Honey: A Review. *Journal of Food Science and Nutrition Research*. vol. 4. no. 3. p. 197. DOI: https://doi.org/10.26502/jfsnr.2642-11000072

5. Eman Alamri, Amany Basuny, Hala Bayomy (2023). Quinoa Seeds (Chenopodium Quinoa): Nutritional Value and Potential Biological Effects on Hyperglycemic Rats. *Journal of King Saud University – Science*. vol. 35. issue 1. p. 3. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102427

6. Jagim A. R., Fields J. B., Magee M., Kerksick C., Luedke J., Erickson J. (2021). The influence of sport nutrition knowledge on body composition and perceptions of dietary requirements in collegiate athletes. *Nutrients.* vol. 13. no 7. p. 2239. DOI: https://doi.org/10.3390/nu13072239

7. Kerksick C.M., Wilborn C.D., Roberts M.D., Smith-Ryan A., Kleiner S.M., Jäger R. et al. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J. Int. Soc. Sports Nutr*. vol. 15. no 1. p. 38. DOI: https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y

8. McCartney D., Desbrow B., Irwin C. (2017). The effect of fluid intake following dehydration on subsequent athletic and cognitive performance: a systematic review and metaanalysis. *Sports Med Open*. vol. 3. no 1. p. 13. DOI: https://doi.org/10.1186/s40798-017-0079-y

9. Mizumura K., Taguchi T. (2016). Delayed onset muscle soreness: Involvement of neurotrophic factors. *The journal of physiological sciences: JPS*. no. 66(1), pp. 43–52. DOI: https://doi.org/10.1007/s12576-015-0397-0

10. Mohamed Saat, Rabindarjeet Singh, Roland Gamini Sirisinghe, Mohd Nawawi (2002). Rehydration after Exercise with Fresh Young Coconut Water, Carbohydrate-Electrolyte Beverage and Plain Wate. *Journal of PHYSIOLOGICAL ANTHROPOLOGY and Applied Human Science*. vol. 21. issue 2. pp. 93–104. DOI: https://doi.org/10.2114/jpa.21.93

11.Orrù S., Imperlini E., Nigro E., Alfieri A., Cevenini A., Polito R., Daniele A., Buono P. & Mancini A. (2018). Role of Functional Beverages on Sport Performance and Recovery. *Nutrients*. no. 10(10). p. 1470. DOI: https://doi.org/10.3390/nu10101470

12. Pérez-Castillo, Í. M., Williams, J. A., López-Chicharro, J., Mihic, N., Rueda, R., Bouzamondo, H., & Horswill, C. A. (2023). Compositional Aspects of Beverages Designed to Promote Hydration Before, During, and After Exercise: Concepts Revisited. *Nutrients*. no. 16(1). p. 17. DOI: https://doi.org/10.3390/nu16010017

13. Popenoe Hugh. (1989). Lost crops of the Incas: little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. Washington, D.C.: National Academy Press. p. 149.

14. Maughan R.J. (1991). Development and efficacy of carbohydrate-electrolyte sports drinks. *Trends in Food Science & Technology*. vol. 2. pp. 162–165. DOI: https://doi.org/10.1016/0924-2244(91)90670-E

15. Ramaswamy L. & Fathima F. Z. (2017). Formulation and Acceptability of Sports Drinks using Fruit Juices and Tender Coconut Water. *CORD*. no. 33(1). pp. 62–68. DOI: https://doi.org/10.37833/cord.v33i1.55

16. Rehrer N. J., Burke L. M. (1996) Sweat losses during various sports. *Australian Journal of Nutrition and Dietetics*. v. 53. pp. 13–16.

17. Yanelis Ruiz1, Mario A. García. (2022). Isotonic sports drinks: formulation and physiological effects of their consumption. *Rev. Qhalikay*, vol. 6. no. 2. pp. 73–84. DOI: https://doi.org/10.33936/qkrcs.v6i2.4534

18. Bilenka I., Telezhenko L. & Bilenkyi P. (2024). Napoi yak nezaminnyi komponent ratsionu kharchuvannia sportsmeniv. [Drinks as an essential component of the diet nutrition athletes]. *Scientific Works*. no. 88(2). pp. 20–31. DOI: https://doi.org/10.15673/swonaft.v88i2.3031 (in Ukrainian)

19. Zemtsova I. I. (2008). Sportyvna fiziolohiia [Sports Physiology]: navch. posib. Kyiv : Olimp. lit. p. 32 (in Ukrainian)

20. Zemtsova I. I. (2012). Suchasni kontseptsii kharchuvannia sportsmeniv [Modern concepts of nutrition for athletes]. *Sportyvna medytsyna*. no. 2. p. 78. (in Ukrainian)

21. Zubar N. M. (2010). Osnovy fiziolohii ta hihiieny kharchuvannia [Fundamentals of Physiology and Hygiene of Nutrition]: pidruchnyk. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. p. 16. (in Ukrainian)

22. Melnikov A., Shynkaruk V., Yakovlev R. (2024). Otsinka vplyvu kharchuvannia na fizychnyi rozvytok sportsmeniv. [Evaluation of the impact of nutrition on the physical development of athletes]. *Akademichni vizii*. is. 29. p. 8. (in Ukrainian)

Petro Bilenkyi, Liubov Telezhenko, Iryna Bilenka
Odesa National University of Technology

FUNCTIONAL RECOVERY DRINK FOR ATHLETES, PROPERTIES AND QUALITY INDICATORS

Game sports are usually characterized by intense physical and emotional stress on athletes. Overstrain of all organs and systems of the human body is accompanied by losses of fluid, electrolytes and energy. It is possible and advisable to compensate for such an imbalance by consuming products with physiologically functional ingredients. Today, sports doctors and nutritionists have determined the role of macro- and micronutrients in the recovery of athletes' bodies. A pressing task for technologists is to find the most rational forms of a product line for athletes, to determine the natural raw material base with a high index of food density of physiologically functional ingredients. It has been shown that at different phases of physical activity, liquid products have the greatest restorative effect, which in a short time allow to level out the depletion of internal resources, and their timely and complete replenishment is extremely necessary. An analysis of athletes' needs for recovery drinks has been conducted and their functions have been determined. It has been established that functional drinks play an important role in sports nutrition, promoting recovery of the body after physical exertion, replenishment of energy resources and maintenance of water-salt balance. Various types of food raw materials, serving as the basis of the recipe composition of drinks and suppliers of the necessary physiologically functional ingredients, have been studied. A recipe basis for a drink has been developed, regular consumption of which will help improve overall sports performance and reduce recovery time. It has been shown that quinoa, pea protein isolate, Jerusalem artichoke, flax seeds and other components ensure the formation of a product that, in terms of quality indicators, corresponds to the desirability function. Organoleptic indicators have been determined: appearance and consistency, taste, aroma, aftertaste, which showed the excellent quality of the product. Safety indicators have been analyzed, confirming the microbiological stability of the drink when stored at a temperature of 4–6 °C. It is recommended to produce a functional drink in sports catering establishments.

Keywords: *functional drinks, nutrients, sports nutrition, hydration, hydrobalance, acid-water balance, technology, quality indicators.*

Статтю подано до редакції 27.02.2025