


ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 637. 658.562

Обґрунтування рецептури та дослідження комплексного показника якості фаршу для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного споживання (для спортсменів)

Гойко І.Ю. , Стеценко Н.О. 

Національний університет харчових технологій

 Гойко І.Ю. E-mail: irina_goyko@ukr.net; Стеценко Н.О. E-mail: stetsenkono_nuft@ukr.net



Гойко І.Ю., Стеценко Н.О. Обґрунтування рецептури та дослідження комплексного показника якості фаршу для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного споживання (для спортсменів). Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2022. № 1. С. 143–154.

Goyko I., Stetsenko N. Substantiation of the recipe and study of a complex indicator of the quality of mincemeat for the production of culinary meat and vegetable semi-finished products for special dietary consumption (for athletes). «Animal Husbandry Products Production and Processing», 2022. № 1. PP. 143–154.

Рукопис отримано: 22.02.2022 р.
Прийнято: 11.03.2022 р.
Затверджено до друку: 24.06.2022 р.

doi: 10.33245/2310-9289-2022-170-1-143-154

Обґрунтовано рецептуру фаршу для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного призначення для спортсменів. На підставі моніторингу ринку харчової продукції було зроблено висновок про перспективність розширення асортименту спортивного харчування комбінуванням м'ясного фаршу із рослинною сировиною. Розроблення функціональних харчових продуктів спеціального дієтичного харчування з підвищеною харчовою та біологічною цінністю дасть змогу розширити асортимент харчових продуктів.

Обґрунтовано вибір рослинної сировини, зокрема порошоків із білих грибів, моркви, шпинату та насіння кунжуту. Розроблено рецептуру фаршу на основі м'яса курячого з додаванням порошоків білих грибів, моркви, шпинату та насіння кунжуту, досліджено органолептичні, функціонально-технологічні показники, розраховано енергетичну і біологічну цінність отриманого м'ясо-рослинного напівфабрикату.

За результатами досліджень запропоновано технологію виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного споживання (для спортсменів). Показано, що розроблений фарш за вмістом білка, вітамінів В₁ та РР, а також кальцію, калію, магнію, фосфору, заліза, β-каротину належить до функціональних продуктів.

Методом кваліметрії розраховували комплексний показник якості. Для визначення характеристик якості готового фаршу обрано такі показники: органолептичні властивості (зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенція), фізико-хімічні показники (м.ч. вологи, м.ч. жиру, вологозв'язувальна здатність), харчова та біологічна цінність (вміст білка, жирів, вуглеводів, кальцію, калію, вітаміну В₁, енергетична цінність).

Комплексний показник якості становив 0,942, що за шкалою функції бажаності Харрінгтона «дуже добре» (відмінно).

Розроблений фарш може бути рекомендований для харчування спортсменів, а також для задоволення попиту споживачів на функціональні харчові продукти.

Ключові слова: фарш, рослинна сировина, білі гриби, морква, шпинат, м'ясо-рослинний напівфабрикат, комплексний показник якості.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Сучасне спортивне харчування характеризується новими підходами не лише як раціональне харчування спортсменів, а і як елемент, що необхідний для існування людини. Головною його особливістю є енергетична спрямованість з метою досягнення високих спортивних результатів за умови збереження і поліпшення стану здоров'я спортсмена.

Останнім часом спортивне харчування почали виділяти як окремий вид спеціального харчування, основні принципи якого – адекватність, індивідуалізація (індивідуальні раціони і дієти), повноцінність та збалансованість. У сучасній системі спортивної підготовки харчування розглядається як один із провідних чинників, що забезпечує високі результати [1, 2]. Отже, забезпечення спортсменів раціональним харчуванням є актуальним завданням.

Розроблено великий асортимент продуктів спеціалізованого харчування, збагаченого білками, мінеральними сполуками, вітамінами. Однак ці продукти вирізняються одноманітністю асортименту та представлені переважно сухими сумішами для коктейлів. Продукти спортивного та функціонального харчування класифікують за різними категоріями: білкові, вуглеводні, комбіновані продукти або білково-вуглеводні; спортивні напої; харчові добавки для спортсменів та ін. Серед розроблених продуктів для спортсменів – вуглеводний батончик функціонального призначення [3], вуглеводно-білковий кисломолочний напій [4], спеціальний білково-вуглеводний продукт – паштет [5], печінково-рослинний продукт із модифікованим білковим та вуглеводним складом [6], кисломолочний напій для харчування спортсменів з обгрунтованим рецептурним складом [7] та ін.

Для оптимізації режиму харчування спортсменів необхідно розробляти рецептури спеціалізованих харчових продуктів, адекватних особливостям потреб їх організму у харчових речовинах та енергії. Такими можуть стати спеціалізовані білково-вуглеводні продукти.

У раціоні людини, що займається спортом, мають бути у достатній кількості білки, жири та вуглеводи. Білки мають становити не менше 15 %, жири – 28–29 %, вуглеводи – більше 55 % енергоцінності добового раціону.

Спорт вимагає посиленого живання вітамінів, однак не завжди під час змагань організм людини може повністю забезпечуватися вітамінами, які надходять із їжею.

Під час занять спортом зростає потреба у деяких мінеральних речовинах. У звичайному

харчуванні добова потреба у кальції становить 800 мг, фосфорі – 1200 мг, калії – 3 г, солі – 10–15 г, залізі – 5–10 мг для чоловіків та 15 мг для жінок. Під час занять спортом добова норма у кальції зростає до 1200 мг, у фосфорі – 2000 мг, магнії – 300–400 мг, залізі – 20–35 мг, у калії і натрії на 20–25 % [8].

В екстремальних ситуаціях за зміни енергетичного обміну, підвищених фізичних навантажень відбувається перебудова білкового обміну організму. Відзначають загальну закономірність синтезу білка в м'язах людини за адаптації до фізичних навантажень. У цьому разі інтенсивність білкового синтезу, яка досить висока у спокої, знижується за фізичних навантажень і різко активізується у відновлювальний період.

Білок потрібен для утворення імунних клітин, зміцнення м'язів, загоєння ран, відновлення організму. Ускладнення обміну протеїнів за тривалого напруження позначається на всьому організмі: виснажуються функціональні резерви, порушується формування структурного потенціалу організму, знижується загальна резистентність та імунітет, активується пероксидне окиснення ліпідів, потенціюється вітамінний дисбаланс. Зниження частки білка нижче 10 % калорійності призводить до білкової недостатності.

В організмі людини майже відсутній резерв білка. Єдиним джерелом його є білки їжі, тому вони є незамінними компонентами раціону. Процеси відновлення тканин, які відбуваються в організмі безперервно, хоч і з різною інтенсивністю у різних тканинах, потребують усіх 20 амінокислот. Одним із рішень цієї проблеми є використання культивованих грибів, які містять понад 35 % білка (у перерахунку на сухі речовини), всі незамінні амінокислоти, ненасичені жирні кислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи [9, 10].

Тому актуальним є розроблення спеціалізованих харчових продуктів, які найбільшою мірою будуть відповідати особливостям потреб організму людини, що займається спортом, в енергії, харчових речовинах, біологічно активних речовинах (БАР), та застосування методів і принципів кваліметрії для розрахунку комплексного показника якості таких продуктів.

Останнім часом зростає попит населення на продукцію швидкого приготування. Особливо це стосується м'ясних та м'ясо-рослинних напівфабрикатів. Одним із перспективних напрямів є комбінування м'ясної сировини, зокрема фаршу для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного споживання, із сировиною рослинного походження.

Використання сировини рослинного походження у виробництві м'ясних напівфабрикатів присвячено багато робіт. Досліджували застосування рослинних добавок з плодів обліпихи та вільхи як антиоксидантів у виробництві м'ясних рубаних напівфабрикатів [11]. Встановлено, що із внесенням добавок у модельні фарші котлет покращується соковитість завдяки збільшенню зв'язування води, що пов'язано з хімічним складом рослин. Зберігання зразків упродовж 6 діб призвело до збільшення пероксидного числа контрольного зразка на 15,4 % порівняно з дослідним. Показник кислотного числа модельних зразків з добавкою був на 10,8 % менше, ніж у контролі. Отже, автори довели пригнічення ліполітичних та окиснювальних процесів речовинами, які входять до складу плодів обліпихи і вільхи.

Для підвищення якості та збільшення термінів зберігання ковбасних виробів і харчових жирів було проведено дослідження ефективності використання розторопші у виробництві сосисок, виготовлених з м'яса птиці [12–14], що дало змогу уповільнити небажані процеси – значення пероксидного числа у дослідних сосисках досягло критичного рівня лише через 10 діб. Антиоксидантний ефект зумовлений наявністю у складі екстракту розторопші фенольних сполук, зокрема флавоноїдів і фенолокислот.

Досліджували використання дигідрокверцетину (ДКВ) для збільшення термінів придатності м'ясних напівфабрикатів. Ця сполука належить до групи вітаміну Р, сировиною для отримання якого можуть бути деревина сибірської модрина, виноград, евкаліпт, пелюстки троянди та інші види рослин. Встановлено, що препарат ДКВ сприяє гальмуванню процесів окиснення жирової фракції м'ясних зразків, що підтверджується меншими значеннями пероксидного числа у період окиснення і майже повною відсутністю приросту вторинних продуктів окиснення у перші дні зберігання зразків [15,16].

Розроблено рецептури консервів м'ясних стерилізованих «М'ясо качки у власному соку з грибами» з частковою заміною качиною м'яса відвареними плодовими тілами гливи звичайної у кількості 10...30 %. Розроблені консерви характеризуються високою харчовою цінністю та сприяють оптимізації хімічного складу раціону харчування (завдяки вмісту вітамінів, білків, мікроелементів) [17].

Під час розроблення харчових продуктів для спортсменів, крім харчової та енерге-

тичної цінності, важливим є оцінювання їх якості.

Оцінка якості харчової продукції для спортсменів з використанням дієтичних добавок та фізіологічно активної сировини характеризується узагальненим показником, який знаходять комплексним методом. Розрахунок комплексного показника якості дає змогу здійснювати обґрунтований вибір найкращої продукції, тому цей показник набуває дедалі ширшого застосування [18–26].

Метою дослідження є наукове обґрунтування рецептури та дослідження комплексного показника якості фаршу для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного споживання із сировиною рослинного походження.

Для досягнення поставленої мети виконували наступні завдання:

- розробити рецептуру м'ясо-рослинного фаршу;
- дослідити функціонально-технологічні показники;
- дослідити харчову та біологічну цінність отриманого фаршу;
- провести комплексне оцінювання нового продукту.

Матеріал і методи дослідження. У роботі застосовано сучасні стандартні фізико-хімічні, біохімічні та органолептичні методи аналізу сировини.

Предмети досліджень: м'ясо куряче, пороски моркви, шпинату та білих грибів, насіння кунжуту.

Комплексний показник якості розраховували на основі одиничних показників і коефіцієнтів вагомості, які перераховують за допомогою функціональних залежностей між абсолютними та еталонними значеннями.

Визначення комплексного показника якості розробленого та контрольного зразків здійснювали у такому порядку:

- вибір групових та одиничних властивостей для характеристики фаршу, побудова «дерева властивостей»;
- визначення коефіцієнтів вагомості кожного з одиничних і групових показників якості;
- вибір значень базових показників якості;
- розрахунок відносних показників якості одиничних властивостей;
- визначення групових показників якості;
- розрахунок комплексного показника якості.

Для розрахунку комплексної оцінки якості використовували найбільш поширену у кваліметрії середньозважену арифметичну величину:

$$K_o = \sum_{i=1}^n m_i \times K_i,$$

де K_o – значення комплексного показника якості для окремих груп властивостей продукту (K_A, K_B, K_C);
 m_i – значення відносних показників якості продуктів;
 k_i – коефіцієнти вагомості окремих показників якості для кожної групи властивостей.

Під час розподілу коефіцієнтів вагомості одиничних показників якості враховували важливості їх впливу на якість фаршу та готової продукції.

Найбільш вагомою є група харчової та енергетичної цінності РС з оцінкою $k_i = 0,4$, органолептичні та фізико-хімічні показники РА та РВ мають оцінку $k_i = 0,3$.

Враховували також:

- для групи А (органолептичні показники) – розроблена шкала органолептичної оцінки якості фаршів;

- для групи В (фізико-хімічні показники) – вимоги нормативних документів до якості фаршів – визначали стандартними методами [28].

- для групи С (харчова цінність) – рекомендована добова потреба білків, жирів та вуглеводів для спортсменів.

Визначали абсолютні значення одиничних показників якості контрольного та дослідних зразків фаршу і переводили їх у відносні безрозмірні величини.

Переведення отриманих абсолютних значень у відносні безрозмірні величини здійснено за допомогою диференційного методу, що заснований на розрахунку відношення абсолютних значень одиничних показників якості продукції до їх базових значень.

Визначення відносних показників m_i проводили за формулою:

$$m_i = P_i / P_{i\text{баз}},$$

де P_i – значення і-го показника ($i = 1, 2, 3 \dots n$) якості продукції, що оцінюється;

$P_{i\text{баз}}$ – базове значення і-го показника;

Результати дослідження та обговорення.

Перспективним розв'язуванням проблеми білкової недостатності є створення продукту, у якому збагачувачем фаршу використовують гриби, що є повноцінним джерелом білків. Це дає змогу подолати білковий дефіцит за створення широкого асортименту харчових продуктів функціональної дії з оптимальним вмістом замісних та есенціальних амінокислот.

Гриби цінують як низькокалорійний продукт із малим вмістом жирів, натрію та відсут-

ністю нітратів і нітритів, а також як сировину для виробництва функціональних продуктів із широким спектром дії. Біокомпоненти грибів позитивно впливають на організм людини: гепатопротекторна, протипухлинна, антидіабетична, кардіологічна дії, підвищення імунітету, зниження рівня «шкідливого» холестерину, покращення функціонального стану певних органів та систем організму (зокрема, нервової, статевої) [28].

За вживання їстівних грибів людина отримує комплекс органічних сполук, зокрема тих, що мають фармакологічні властивості, однак вони впливають на організм значно м'якше, ніж синтетичні засоби, краще переносяться і зазвичай не мають кумулятивної здатності.

Гриби використовували у вигляді порошку, який отримували подрібненням та термічним обробленням.

Для поліпшення біологічної цінності м'ясо-рослинного фаршу як дешеву вітчизняну рослинну сировину з порівняно стійким хімічним складом було обрано моркву та шпинат. Шпинат містить білки, жири, вітаміни А (5 мг / 100 г), B_1 (0,24 мг / 100 г), B_2 , B_6 , С (50 мг / 100 г), К, Р, РР, D, Е, Н, мінеральні солі, органічні сполуки заліза, калію, кальцію, фосфору, магнію, натрію, багато йоду, сапоніни, флавоноїди, екстрактивні речовини, органічні кислоти (лимонну, серотинову, щавлеву), вуглеводи (глюкозу, фруктозу, сахарозу). У складі білків є всі незамінні амінокислоти.

Порошок моркви вирізняється високим вмістом каротиноїдів – 211,85 мг/100 г. Морква є цінним харчовим продуктом, бо містить великий комплекс БАР, насамперед каротиноїди і β -каротин. У ній міститься 11–12 % сухих речовин, зокрема 6 – 7 % цукрів, які легко засвоюються, органічні кислоти, флавоноїди, ефірні олії, що зумовлюють специфічний аромат моркви, 1–3 % білків, 0,8 – 1,2 % клітковини, також вона містить всі необхідні організму мінеральні речовини. Цінність моркви визначається комплексом вітамінів: С, B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , Е, К, Р, РР, пантотенової і фолієвої кислот, а також БАР – фітонцидів, мінеральних речовин (кобальт, калій, залізо, мідь, фосфор, кальцій, йод, бром та ін.), ферментів, полісахаридів (пектини, клітковина).

Завдяки наявності у складі фаршу порошок моркви та шпинату в організм спортсмена буде надходити необхідна кількість вітамінів, які беруть участь у процесах виділення енергії, росту м'язів, синтезу білка, підвищують працездатність і швидкість реакції, збільшують захисні сили організму, що особливо важливо для спортсменів.

β-каротин у раціоні харчування має важливе значення через рекомендації медичних установ щодо його добового споживання з їжею, яке становить 5...6 мг. Добова доза додатково споживаного β-каротину з метою профілактики ракових захворювань має становити 15...25 мг. Нестача β-каротину у харчуванні населення України становить у середньому приблизно 39 % для дорослих і 28 % для дітей. Збагачення харчових продуктів β-каротином можливе завдяки збільшенню споживання місцевої каротиновмісної овочевої сировини.

Під час спортивного тренування збільшується потреба у ліпідах, особливо у поліненасичених жирних кислотах, недостатність яких у харчовому раціоні затримує ріст, порушує обмін холестерину, сприяє розвитку атеросклерозу. Як джерело поліненасичених жирних кислот у складі фаршу використано насіння кунжуту.

Вміст основних нутрієнтів у зрілих зернях (насінні) кунжуту, %: розчинні вуглеводи – 16–20, білок – 19–27, кунжутна олія – 53–65, зола – 5, містяться також фіто- та ситостерини, фітин, амінокислоти, токоферол, холін. Насіння кунжуту має тонізуючу, загальнозміцнювальну, протизапальну, знеболювальну дію. Кунжутна олія підвищує кількість тромбоцитів, прискорює процес згортання крові.

Використання грибних і овочевих порошоків дає змогу досягти оптимальних органолептичних показників якості м'ясних напівфабрикатів, отримати продукт, збалансований за хімічним складом, збагатити продукт такими нутрієнтами як білок, К, Са, Mg, P, вітаміни В₁, В₂ та інші.

Технологічний процес виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного споживання (для спортсменів) полягає у підготовці курячого філе, а саме: після приймання заморожені тушки розкладають на столах для розморожування (за потреби), після розморожування проводять обпалювання для видалення волосоподібного пера, тушки оглядають, зачищають, видаляють намини, крововиливи, залишки оперення і внутрішніх органів. Легені та нирки промивають у проточній водопровідній воді. З підготовлених тушок птиці відділяють шкіру, тушку обвалюють вручну або за допомогою машини для обвалювання. Отримане за ручного обвалювання біле та червоне м'ясо, тобто м'язову тканину відповідно з грудної і стегнової частини, використовують для виготовлення кулінарних м'ясних виробів, а решту частин тушок (спинно-лопаткову, крила) направляють на механічне дообвалювання. Заморожені блоки м'яса механічного дообвалювання розпаковують та попе-

редньо подрібнюють на блокорізальній машині, після чого направляють на тонке подрібнення на вочку з діаметром отворів 2–3 мм.

З білих грибів, моркви та шпинату отримують порошки за допомогою низькотемпературного конвективного сушіння.

Сіль, яка надійшла на підприємство без упаковок, перед використанням просіюють через сито з магнітовловлювачем.

Чорний перець подрібнюють і просіюють через сито з отворами діаметром до 0,95 мм.

Внесення насіння кунжуту, грибного та овочевих порошоків відбувається на стадії приготування фаршу, оскільки саме на цій стадії технологічного процесу виробництва напівфабрикатів будуть мінімальні втрати біологічно активних речовин збагачувачів та буде забезпечений їх рівномірний розподіл за об'ємом харчової основи.

У фаршмішалку завантажують спочатку м'ясу сировину, сіль, яйця, перець, порошки рослинної сировини (згідно з рецептурною) і перемішують 4–6 хв до утворення зв'язаної однорідної маси, далі проводиться формування виробів, заморожування, пакування та зберігання.

У результаті аналізу новітніх принципів харчової комбінаторики, обґрунтовано та розроблено рецептуру фаршу на основі м'яса курячого з додаванням порошку білих грибів, насіння кунжуту, порошоків моркви та шпинату. Для дослідження виготовляли модельні зразки м'ясо-рослинних напівфабрикатів з різним відсотковим вмістом сировини. Органолептичну характеристику отриманих напівфабрикатів наведено у таблиці 1.

Аналізуючи дані таблиці, можна дійти висновку, що до складу розроблених кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів введення грибної сировини більше 7 % та порошоків моркви і шпинату більше 7 і 6 % відповідно, призводить до суттєвого погіршення органолептичних показників та консистенції продукту.

Введення яєць більш як 5 % призводить до того, що маса стає надмірно в'язкою, погіршуються її формувальні властивості, а введення менше 3 % не забезпечує достатнього зв'язування фаршу, внаслідок чого готові вироби розпадаються на частини.

Додавання солі та перцю менше 1,0 і 0,2 % відповідно, та більше 1,5 та 0,6 % відповідно, погіршує смакові властивості.

Отже, доцільно використовувати рецептуру у наступному співвідношенні, %: м'ясо куряче механічного дообвалювання 70...77; яйця курячі 3...5; грибна сировина 4...7; насіння кунжуту 3...5; порошок моркви 5...7; порошок шпинату 4...6; сіль 1...1,5; перець 0,2...0,6.

Таблиця 1 – Органолептична характеристика кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Сировина	Відсотковий вміст сировини у кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатах, %				
	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3	Приклад 4	Приклад 5
м'ясо куряче механічного дообвалювання	69,0	70,0	72,0	77,0	78,0
яйця курячі	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0
порошок білих грибів	8,0	7,0	6,0	4,0	3,5
насіння кунжуту	6,0	5,0	4,0	3,0	2,5
порошок моркви	5,0	7,0	6,0	6,6	7,5
порошок шпинату	4,0	4,0	6,0	5,0	5,5
сіль	1,8	1,5	1,4	1,0	0,9
чорний перець	0,2	0,5	0,6	0,4	0,1
Органолептична оцінка	Консистенція надмірно в'язка, погіршуються формувальні властивості через введення великої кількості яєць, занадто відчувається сіль	Консистенція соковита, високі органолептичні показники	Консистенція соковита, добрі органолептичні показники	Консистенція соковита, добрі органолептичні показники	Консистенція рихла, не достатньо зв'язаний фарш, через введення малої кількості яєць, низькі органолептичні показники

Заміна м'ясної сировини на рослинну зумовлює зміну функціонально-технологічних характеристик продукту. У зв'язку з цим досліджували фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники отриманих напівфабрикатів (табл. 2).

Встановлено, що значення рН змінилося на 0,10–0,20 од. в лужну сторону. Вологозв'язувальна здатність модельних зразків знизилася, оскільки зменшилась кількість білків порівняно з контролем. Однак помірне зростання кількості незв'язаної вологи пом'якшує консистенцію фаршу. Слід зазначити, що розроблений фарш мав кращу пластичність, що поліпшило здатність до подальшого механічного оброблення.

Продукти функціонального призначення мають забезпечувати вміст у них корис-

них функціональних інгредієнтів до рівня, співвідносного з фізіологічними нормами їх вживання (10...50 % від їх добової потреби). Тому проводили розрахунки харчової та біологічної цінності отриманого фаршу (табл. 3 та 4).

Добова потреба (ДП) спортсменів у білках становить 107 г. З отриманих результатів видно, що ступінь забезпечення добової потреби у них за вживання 150 г фаршу становить 30,1 %, тобто продукт є функціональним за вмістом цих речовин.

Серед мінеральних речовин важливим для спортсменів є кальцій, оскільки він є основним структурним елементом кісток. Добова потреба спортсменів у кальції становить 1200 мг. Ступінь забезпечення добової потреби за вживання 150 г фаршу становить 14,0 %.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Показник	Зразки				
	Контроль	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3	Приклад 4
рН	6,3	6,4	6,4	6,45	6,5
Вологозв'язувальна здатність, %	61,4	71,2	68,3	69,7	67,6

Таблиця 3 – Харчова цінність фаршу

Назва нутрієнту	Вміст у 100 г продукту, г	Інтегральний скор, %	
		100 г	150 г
Білок	21,5	20,1	30,1
Жир	5,3	5,0	7,5
Вуглеводи	4,3	0,7	1,1

Таблиця 4 – Біологічна цінність фаршу для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напів-фабрикатів

Назва нутрієнту	Вміст у 100 г продукту, мг	Інтегральний скор, %	
		100 г	150 г
Натрій	63,0	3,6	5,4
Калій	503,4	14,4	21,6
Кальцій	112,2	9,4	14,0
Магній	110,0	27,5	41,2
Фосфор	223,7	18,7	28,0
Залізо	2,6	17,4	26,0
β-каротин	0,10	10,3	15,4
Вітамін В ₁	0,15	9,6	14,3
Вітамін В ₂	0,21	10,7	16,1
Вітамін РР	7,65	34,8	52,1
Вітамін Е	0,87	5,8	8,7

Спортивна діяльність також потребує великої кількості вітамінів. Наприклад, вітамін В₁ сприяє підвищенню спортивної працездатності і покращенню витривалості під час виконання фізичних навантажень. Ступінь забезпечення добової потреби у цьому вітаміні за вживання 150 г фаршу становить 14,3 %.

Отже, за кількістю білка, вітамінів В₁ та РР, а також калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, β-каротину отриманий фарш для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного призначення (для спортсменів) належить до функціональних продуктів.

Розроблено функціональний фарш для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного призначення (для спортсменів) підвищеної харчової та біологічної цінності, який збагачує організм

спортсмена повноцінним білком, вітамінами В₁, РР, β-каротином та мінеральними речовинами К, Са, Mg, P, Fe.

Проводили комплексне оцінювання якості розробленого і контрольного зразків фаршу з використанням принципів кваліметрії за допомогою узагальненого показника, що враховує одиничні та групові показники якості.

Вибір групових та одиничних властивостей, необхідних і достатніх для побудови ієрархічної структури показників якості фаршу, – «дерева властивостей» – наведено у таблиці 5.

Результати визначення оцінки якості контрольного зразка та розробленого фаршу наведено у таблиці 6.

Отже, розроблений фарш – це продукт високої якості. Комплексний показник якості 0,942, а це за шкалою функції бажаності Харрингтона «дуже добре».

Таблиця 5 – «Дерево властивостей» (ієрархічна схема) для оцінювання комплексного показника якості фаршу

	Групові показники якості (1 рівень)	Одиничні показники якості (2 рівень)	
Комплексний показник якості P0 (1,0)	Органолептичні показники PA (0,3)	p^{a_1}	Зовнішній вигляд (0,2)
		p^{a_2}	Смак (0,2)
		p^{a_3}	Запах (0,2)
		p^{a_4}	Колір (0,2)
		p^{a_5}	Консистенція (0,2)
	Фізико-хімічні показники PB (0,3)	p^{b_1}	М.ч. вологи (0,4)
		p^{b_2}	М.ч. жиру (0,3)
		p^{b_3}	Вологозв'язувальна здатність, % (0,15)
	Харчова та енергетична цінність PC (0,4)	p^{c_1}	Вміст білка (0,30)
		p^{c_2}	Вміст вуглеводів (0,20)
		p^{c_3}	Вміст жиру (0,10)
		p^{c_4}	Вміст кальцію (0,10)
		p^{c_5}	Вміст калію (0,10)
		p^{c_6}	Вміст вітаміну B ₁ (0,10)
p^{c_7}		Енергетична цінність (0,10)	

Таблиця 6 – Комплексна оцінка якості фаршу

Зразок	Оцінка якості за властивостями			Комплексний показник
	Органолептичні	Фізико-хімічні	Харчова та енергетична цінність	
Контроль	0,3*0,98	0,3*0,84	0,4 *0,70	0,826
Фарш	0,3*0,99	0,3*0,91	0,4 *0,93	0,942

Висновки. За результатами досліджень розроблено технологію та обґрунтовано рецептуру фаршу для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного призначення (для спортсменів) підвищеної харчової та біологічної цінності, що дає змогу збагатити організм спортсмена повноцінним білком, вітамінами В₁, В₂, РР, Е, β-каротином, а також мінеральними речовинами К, Са, Mg, Р, Fe.

За шкалою бажаності Харрінгтона загальна комплексна оцінка якості контрольного зразка становить 0,826, проти 0,942 для розробленого фаршу. Отримані значення відповідають показнику «дуже добре» (відмінно), переважно завдяки поліпшенню фізико-хімічних показників, харчової та біологічної цінності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Райко О.М., Арсеньєва Л.Ю., Паламарчук О.П. Теоретичні передумови створення харчових продуктів спрямованої фізіологічної дії для спортсменів. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Технічні науки. Том 29 (68). Ч. 3. № 1. 2018. С. 67–72.
2. Пritульська Н.В., Мотузка Ю.М., Антюшко Д.П. Сучасні підходи до розробки продуктів для спортсменів. Товарознавчий вісник. 2012. № 5. С. 327–333.
3. Яркова Т.А., Якунина Е.С., Колобов С.В., Евдокимова О.В. Разработка продукта для спортивного питания. Индустрия питания Food Industry. 2021. Т. 6. № 2. С. 75–83. DOI:10.29141/2500-1922-2021-6-2-9
4. Мазуренко Е. А., Касьянов Г.И., Ольховатов Е.А. Разработка продуктов питания для спортсменов. Научный журнал КубГАУ, 2016. № 123(09). DOI: 10.21515/1990-4665-123-106
5. Забодалова Л. А., Сучкова Е. П., Петров Д. А., Критченков А. С. Разработка комплексных кисломолочных напитков для спортивного питания. Вестник Международной академии холода. Ч. 1. 2019. № 2. С. 55–61. DOI:10.17586/1606-4313-2019-18-2-55-61
6. Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю. Обґрунтування складу кисломолочного напою для харчування спортсменів Almanahul SWorld (Молдова). Issue № 4. 2020. Р. 38–42. DOI:10.30888/2663-5720.2020-04-01-044
7. Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю. Розроблення технології та оцінка якості печінково-рослинного паштету для харчування спортсменів "Global science and education in the modern realities '2020 Conference proceedings August 26-27, 2020. Seattle, Washington, USA. No 1. on August 27. 2020. С. 30–34. CID: US03-088 DOI:10.26693/jmbs03.03.247
8. Винничук Ю. Д. Минералы как иммунонутриенты в практике подготовки спортсменов. Український журнал медицини, біології та спорту. 2018. Том 3. № 3 (12). С. 247–256.
9. Дятлов В. В., Попова Н. А., Медведкова И. И. Качество и безвредность шампиньонов при хранении. Товарознавчий вісник. 2011. № 3. С. 95–103.
10. Akram K., Kwon J. H. Food irradiation for mushrooms: A review. Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry. 2010. № 53(3). P. 257–265.
11. Самозвон О. Н., Пивовар О. К., Бондаренко Н. Г. Изучение возможностей применения добавки из плодов ольхи в качестве антиоксиданта при производстве мясных фаршей. Луганськ НАУ. 2008. № 7. С. 194–203.
12. Эффективный способ замедления окислительных процессов/Кочиева И. В. и др. Мясная индустрия. 2008. № 8. С. 62–63.
13. Перспективный антиоксидант растительного происхождения/Кочиева И. В. и др. Мясная индустрия. 2008. № 7. С. 60–62.
14. Растительные антиоксиданты в производстве мясных изделий/Плотников Е. Е. и др. Мясная индустрия. 2010. № 7. С. 26–28.
15. Гуринович Г. В., Лисин К. В., Потипаева Н. Н. Препарат для продления срока годности мясных полуфабрикатов. Мясная индустрия. 2005. № 2. С. 31–33.
16. Гуринович Г. В., Потипаева Н. Н. Натуральный антиокислитель для мясных продуктов. World meat technologies. 2009. № 2-3. С. 36–39.
17. Розробка рецептури м'ясних консервів з грибами/Кулик А. С. та ін. Науковий вісник ТДАТУ. 2019. Вип. 9. том 1. DOI:10.31388/2220-8674-2019-1-60
18. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Садовов В.В. Квалиметрия для всех: учеб. пособие. М.: ИнформЗнание, 2012. 165 с.
19. Кузьмін О. В., Ільчук Н. В., Салтан Б. А., Сасник С. С. Комплексна оцінка якості харчування. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука» № 11(51). Т. 1. 2018. С. 69–72. DOI:10.25313/2520-2057-2018-11-3899
20. Степанькова Г.В., Олійник С.Г., Шидакова-Каменюка О.Г. Кваліметрична оцінка якості хліба пшеничного з використанням шроту зародків вівса та макухи зародків кукурудзи. Наукові праці НУХТ. 2019. Том 25. № 1. С. 233–242. DOI:10.24263/2225-2924-2019-25-1-24
21. Крайнюк Л.М., Крутовий Ж.А., Касілова Л.О. Застосування методики комплексної органолептичної оцінки якості кулінарної продукції. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. Харків: ХДУ-ХТ, 2015. Вип. 1 (11). С. 266–272.
22. Свідло К. В., Жулінська О. В. Дослідження комплексного показника якості десертної продукції та напоїв функціонального призначення. Технологический аудит и резервы производства. № 6/3(26). 2015. С. 28–34. DOI:10.15587/2312-8372.2015.57162
23. Вершинина А.Г., Ившина А.И. Квалиметрическая модель управления качеством натуральных овощных консервов. Азимут научных исследований: экономика и управление. 2018. Т. 7. № 1 (22). С. 122–124.

24. Дубініна А.А., Попова Т.М., Ленерт С.О., Гершун В.С. Комплексна оцінка якості пшона із проса різних сортів. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. Т. 31 (70). Ч. 2. № 2. 2020. С. 105–110. DOI:10.32838/2663-5941/2020.2-2/18

25. Стрижевская В.М., Симакова И.В., Павленкова И.В. Разработка кваліметрической модели комбинированных снековых изделий. Новые технологии. 2019. Вып. 1 (47). С. 178–188.

26. Олійник С.Г., Степанькова Г.В., Шидакова-Каменюка О.Г. Кваліметрична оцінка якості хліба пшеничного з використанням шроту зародків вівса та макухи зародків кукурудзи. Наукові праці НУХТ. 2019. Т. 25. № 1. С. 233–242.

27. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. Москва: КолосС, 2004. 571 с.

28. Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю., Стеценко Н.О. Перспективи використання їстівних грибів як джерела білку. Товари і ринки. № 2(18). 2014. С. 70–86.

REFERENCES

1. Rayko, O.M., Arsen'yeva, L.YU., Palamarchuk, O.P. (2018). Teoretichni peredumovy stvorennya kharchovykh produktiv spryamovanoi fiziologichnoi diyi dlya sport-smeniv [Theoretical prerequisites for the creation of food products of targeted physiological action for athletes]. Vcheni zapysky TNU im. V.I. Vernads'koho [Scientific notes of TNU named after V.I. Vernadsky]. Tekhnichni nauki [Technical sciences]. Vol. 29 (68), no. 1, pp. 67–72.

2. Prytul's'ka, N.V., Motuzka, YU.M., Antyushko, D.P. (2012). Suchasni pidkhody do rozrobky produktiv dlya sport-smeniv. [Modern approaches to product development for athletes]. Tovaroznavchyy visnyk [Commodity Bulletin]. no 5, pp. 327–333.

3. Yarkova, T.A., Yakunina, Ye.S., Kolobov, S.V., Yevdokimova, Ye.V. (2021). Razrabotka produkta dlya sportivnogo pitaniya [Product development for sports nutrition]. Industriya pitaniya [Food Industry]. Vol. 6, no. 2, pp. 75–83. DOI:10.29141/2500-1922-2021-6-2-9

4. Mazurenko, Ye. A., Kas'yanov, G.I., Ol'khovator, E.A. (2016). Razrabotka tovarov pitaniya dlya sportsmenov [Food development for athletes]. Nauchnyy zhurnal KubGAU [Scientific journal of KubSAU]. no. 123(09), pp. 33–38. DOI:10.21515/1990-4665-123-106

5. Zabolalova, L. A., Suchkova, Ye. P., Petrov, D. A., Kritchenkov, A. S. (2019). Razrabotka kompleksnykh kislomolochnykh napitkov dlya sportivnogo pitaniya. [Development of complex sour milk drinks for sports nutrition]. Chast' 1. Vestnik Mezhdunarodnoy akademii kholoda. [Part 1. Bulletin of the International Cold Academy]. no. 2, pp. 55–61. DOI:10.17586/1606 4313 2019 18 2-55-61

6. Stetsenko, N.O., Simakhina, H.O., Hoyko, I.Yu. (2020). Obgruntuvannya skladu kyslomolochnoho napoyu dlya kharchuvannya sport-smeniv [Justification of the fermented milk drink composition for athletes

nutrition]. Almanahul SWorld (Moldova). Issue no. 4, pp. 38–42. DOI:10.30888/2663-5720.2020-04-01-044

7. Stetsenko, N.O., Simakhina, H.O., Hoyko, I.YU. (2020). Rozroblennya tekhnolohiyi ta otsinka yakosti pechinkovo-roslynnoho pashtetu dlya kharchuvannya sport-smeniv [Development of technology and quality control of liver-vegetable pate for athletes nutrition]. International scientific conference "Global science and education in the modern realities '2020. Conference proceedings August 26-27, 2020. Seattle, Washington, USA. no. 1, on August 27, pp. 30–34. CID:US03-088 DOI:10.26693/jmbs03.03.247

8. Vynnychuk, Yu. D. (2018). Myneraly kak ymmunonutryenty v praktyke podhotovky sport-smenov [Minerals as immunonutrients in the practice of training athletes]. Ukrayins'kyy zhurnal medytsyny, biolohiyi ta sportu [Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports]. Vol. 3, no. 3 (12), pp. 247–256.

9. Dyatlov, V. V., Popova, N. A., Medvedkova, I. I. (2011). Kachestvo i bezvrednost' shampin'onov pri khranenni [Quality and safety of champignons during storage]. Tovarovedcheskiy vestnik [Commodity Bulletin]. no. 3, pp. 95–103.

10. Akram, K., Kwon, J. H. (2010). Food irradiation for mushrooms: A review. Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry. no. 53(3), pp. 257–265.

11. Samozvon, O.N., Pivovar, O.K., Bondarenko, N. G. (2008). Issledovaniye vozmozhnostey primeneniya dobavki iz plodov ol'khi v kachestve antioksidanta pri proizvodstve myasnykh farshey [Study of possible use the additive from the fruit of alder as an antioxidant in the production of minced meat]. Lugansk NAU. [Luhansk NAU]. no. 7, pp. 194–203.

12. Kochiyeva, I. V., Plotnikov, Ye. (2008). Effektivnyy sposob zamedleniya okislitel'nykh protsessov [An effective way to slow the oxidative processes]. Myasnaya promyshlennost' [J. Meat Industry]. no. 8, pp. 62–63.

13. Kochiyeva, I.V., Plotnikov, Ye.Ye. (2008). Perspektivnyy antioksidant rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Prospective antioxidant plant origin] Myasnaya promyshlennost' [J. Meat Industry]. no. 7, pp. 60–62.

14. Plotnikov, Ye. Ye., Glazova, G. V. (2010). Rastitel'nyye antioksidanty v proizvodstve myasnykh izdeliy [Plant antioxidants in the production of meat products]. Myasnaya promyshlennost' [J. Meat Industry]. no. 7, pp. 26–28.

15. Gurinovich, G.V., Lysin, K.V., Potipayeva, N.N. (2005). Preparat dlya prodleniya sroka godnosti myasnykh polufabrikatov [The drug to prolong the shelf life of meat semi-finished]. Myasnaya promyshlennost' [J. Meat Industry]. no. 2, pp. 31–33.

16. Gurinovich, G.V., Potipayeva, N.N. (2009). Natural'nyy antioksiditel' dlya myasnykh produktov [Natural antioxidant for meat products]. World meat technologies [World meat technologies]. no. 2-3, pp. 36–39.

17. Kulyk, A. S., Bandura, I. I., Serdyuk, M. Ye., Sevast'yanovych, O. S., Bulhakov, I. V., Naprindashvili, N. A. (2019). Rozrobka retseptury m'yasnykh konserviv z hrybamy [Development of recipes canned meat products with mushrooms]. *Naukovyy visnyk TDATU [Scientific Works of TSAU]*. Vol. 9, no. 1. DOI:10.31388/2220-8674-2019-1-60

18. Azgal'dov, G.G., Kostin, A.V., Sadovov, V.V. (2012). *Kvalimetriya dlya vseh: ucheb. posobiye [Qualimetry for all: textbook. allowance]*. Moscow.: InformZnaniye, 165 p.

19. Kuz'min, O. V., Il'chuk, N. V., Saltan, B. A., Sasnyk, S. S. (2018). Kompleksna otsinka yakosti kharchuvannya [Comprehensive assessment of food quality]. *Mizhnarodnyy naukovyy zhurnal «Internauka» [International Scientific Journal "Internauka"]*. no. 11(51), pp. 69–72. DOI:10.25313/2520-2057-2018-11-3899

20. Stepan'kova, H.V., Oliynyk, S.H., Shydakova-Kamenyuka, O.H. (2019). Kvalimetrychna otsinka yakosti khliba pshenychnoho z vykorystannyam shrotu zarodkiv vivsa ta makukhy zarodkiv kukurudzy [Qualimetric assessment of wheat bread quality using oat germ meal and corn germ meal]. *Naukovi pratsi NUKHT [Scientific Works of NUFT]*. Vol. 25, no. 1, pp. 233–242. DOI:10.24263/2225-2924-2019-25-1-24

21. Kraynyuk, L.M., Krutovy, ZH.A., Kasilova, L.O. (2015). Zastosuvannya metody kompleksnoyi orhanoleptychnoyi otsinky yakosti kulinarnoyi produktsiyi [Application of the method of complex organoleptic assessment of the quality of culinary products]. *Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli [Advanced techniques and technologies of food production, restaurant business and trade]*. Kharkiv: KHDUKHT, Vol. 1 (11), pp. 266–272.

22. Svidlo, K. V., Zhulins'ka, O. V. (2015). Doslidzhennya kompleksnogo pokaznyka yakosti desertnoyi produktsiyi ta napoyiv funktsional'noho pryznachennya [Research of a complex indicator of quality of dessert products and functional drinks]. *Tekhnolohycheskyy audyt y rezervy proyzvodstva [Technology audit and production reserves]*. Vol. 6/3(26), pp. 28–34. DOI:10.15587/2312-8372.2015.57162

23. Verzhinina, A.G., Ivshina, A.I. (2018). Kvalimetrychna model' upravleniya kachestvom natural'nykh ovoshchnykh konservov [Qualimetric model of quality management of natural canned vegetables]. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravleniye [Azimuth of research: economics and management]*. Vol. 7, no. 1(22), pp. 122–124.

24. Dubinina, A.A., Popova, T.M., Lenert, S.O., Hershun, V.S. (2020). Kompleksna otsinka yakosti pshona iz prosa riznykh sortiv [Complex assessment of quality of fruits of mills of different varieties]. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadsk'oho [Scientific*

notes of TNU named after V.I. Vernadsky]. *Tekhnichni nauki [Technical sciences]*. Vol. 31 (70), no. 2, pp. 105–110. DOI:10.32838/2663-5941/2020.2-2/18

25. Strizhevskaya, V.M., Simakova, I.V., Pavlenkova, I.V. (2019). Razrobka kvalimetrychnoy modeli kombinirovannykh snekovykh izdeliy [Development of a qualimetric model of combined snack products]. *Noveyshiye tekhnologii [New technologies]*. Vol. 1 (47), pp. 178–188.

26. Oliynyk, S.H., Stepan'kova, H.V., Shydakova-Kamenyuka, O.H. (2019). Kvalimetrychna otsinka yakosti khliba pshenychnoho z vykorystannyam shrotu zarodkiv vivsa ta makukhy zarodkiv kukurudzy [Qualimetric assessment of wheat bread quality using oat germ meal and corn germ meal]. *Naukovi pratsi NUKHT [Scientific Works of NUFT]*. Vol. 25, no. 1, pp. 233–242.

27. Antipova, L.V., Glotova, I.A., Rogov, I.A. (2004). *Metody issledovaniya myasa i myasnykh produktov [Research methods of meat and meat products]*. Moscow: KolosS, 571 p.

28. Simakhina, H.O., Hoyko, I.Yu., Stetsenko, N.O. (2014). Perspektivy vykorystannya yistivnykh hrybiv yak dzhherela bilku [Prospects for the use of edible mushrooms as a source of protein]. *Tovary i rynky [Goods and markets]*. Vol. 2 (18), pp. 70–86.

Substantiation of the recipe and study of a complex indicator of the quality of mincemeat for the production of culinary meat and vegetable semi-finished products for special dietary consumption (for athletes)

Goyko I., Stetsenko N.

The article substantiates the mincemeat recipe for the production of culinary meat and vegetable semi-finished products for special dietary purposes for athletes. Based on the monitoring of the food market, it was concluded that it is promising to expand the range of sports nutrition by combining mincemeat with vegetable raw materials. The development of functional food products for special dietary nutrition with increased nutritional and biological value will expand the range of new food products.

The choice of vegetable raw materials, namely powders from porcini mushrooms, carrots, spinach and sesame seeds, is substantiated. A recipe for mincemeat based on chicken meat with the addition of powders of porcini mushrooms, carrots, spinach and sesame seeds has been developed, organoleptic, functional and technological indicators have been studied, energy and biological value of meat and vegetable semi-finished product has been calculated.

Based on the results of the researches, a technology for the production of culinary meat and vegetable semi-finished products for special dietary consumption (for athletes) is proposed. It is shown that the mincemeat can be classified to functional products in terms of protein content, vitamins B₁ and PP, calcium, potassium, magnesium, phosphorus, iron and β-carotene.

The qualimetry method was used to calculate a complex quality index. To determine the characteristics of meat and vegetable mincemeat, the following indicators were chosen: organoleptic properties (appearance, taste, smell, color, texture), physico-chemical indicators (moisture content, fat content, moisture-binding capacity), nutritional and biological value (protein content, fats, carbohydrates, calcium, potassium, vitamin B₁, energy value)

The comprehensive quality indicator was 0.942, which is “very good” (excellent) on the Harrington desirability function scale.

The developed mincemeat can be recommended for nutrition of athletes, as well as to meet consumer demand for functional food products.

Key words: mincemeat, vegetable raw materials, porcini mushrooms, carrots, spinach, semi-finished meat and vegetable products, a comprehensive quality indicator.



Copyright: Гойко І.Ю., Стеценко Н.О. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Гойко І.Ю.

Стеценко Н.О.

<https://orcid.org/0000-0000-1680-5087>

<https://orcid.org/0000-0001-6710-024X>